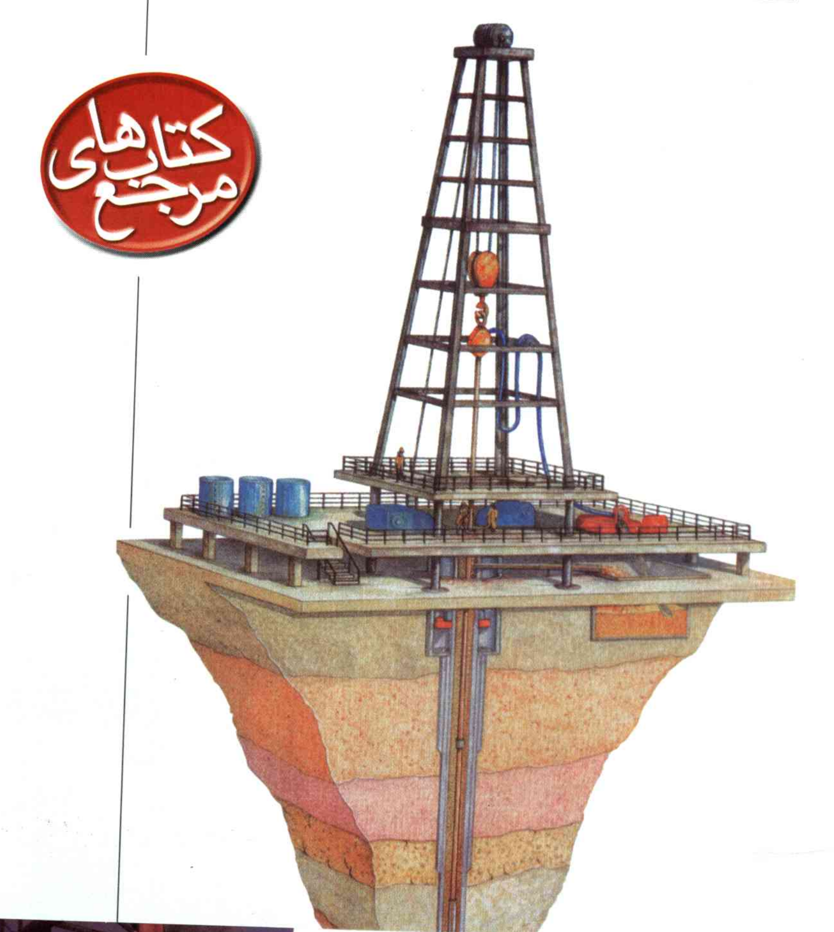

دایرة المعارف
نفت
ژان فارندن
کتاب های مرجع
مترجم: مهناز عسگری





بسم الله الرحمن الرحیم





سرشناسه	: فارندن، جان Farndon, John
عنوان و نام پدیدآور	: نفت/ [جان فارندن]؛ [مترجم مهناز عسگری].
مشخّصات نشر	: تهران: محراب قلم، کتاب‌های مهتاب، ۱۳۹۱.
مشخّصات ظاهری	: ۷۲ ص.: مصور (رنگی).
وضعیّت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: L'enjeu du pe´trole,c۲۰۰۷.
یادداشت	: گروه سنی: ج، د.
موضوع	: کودکان--دایره‌المعارف‌ها
شناسه افزوده	: عسگری، مهناز، ۱۳۴۷-، مترجم
رده‌بندی دیویی	: ۱۳۹۱ن۱۳۹ف۳۹.
شماره‌ی کتابشناسی ملی	: ۲۷۶۸۹۰۶



دایرة المعارف نفت

نویسنده: جان فارندان

مترجم: مهناز عسگری

ویراستار: مهدی ضرغامیان

مدیر هنری: بهزاد غریب‌پور

طراح جلد: ریتون گرافیک

گرافیک و صفحه‌آرایی: آرش صادقیان

نوبت چاپ: اول- ۱۳۹۱

تیراژ: ۳۳۰۰

لیتوگرافی: متین

چاپ: دانش پژوه

صحافی: محمد

www.mehrab-ghalam.com

www.meg.ir

شابک: ۴-۴۸۲-۱۰۳-۶۰۰-۹۷۸

تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۲۱ فروردین، خیابان شهدای ژاندارمری، شماره‌ی ۱۰۴

تلفن: ۰۸-۶۶۴۹۰۸۷۹-۶۶۴۱۸۱۹۰ نمابر: ۶۶۴۶۵۲۰۱

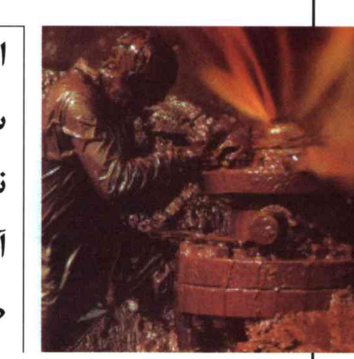
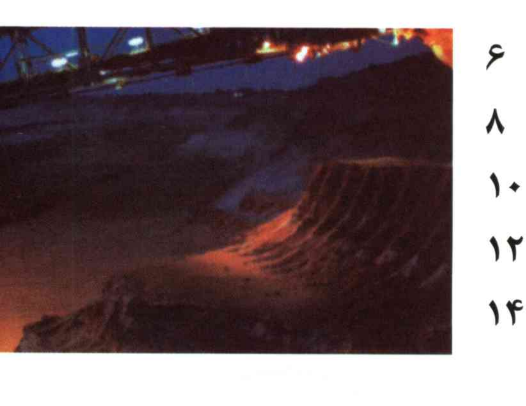
صندوق پستی: ۵۲۸-۱۳۱۴۵

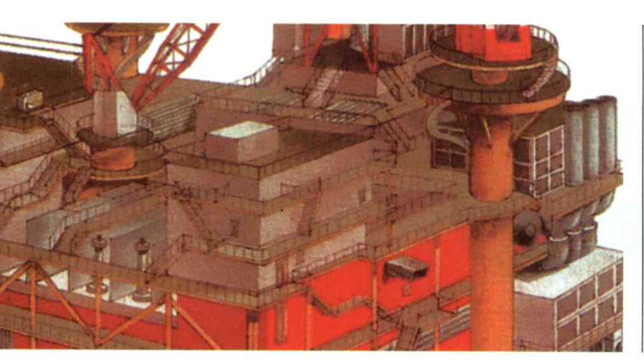




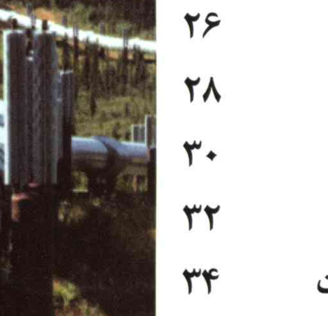
دایرة المعارف نفت



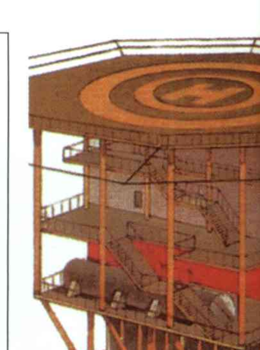



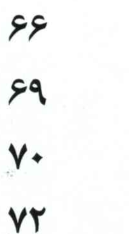


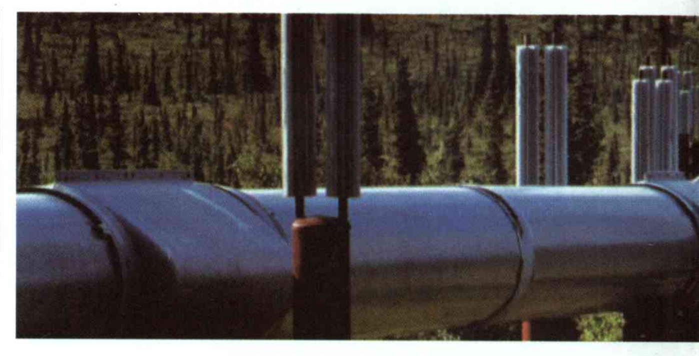










الهه‌ی نفت

انسان از هزاران سال پیش از نفت استفاده می‌کرده است، اما بهره‌برداری گسترده از این ماده از قرن اخیر آغاز شد. بدین ترتیب، مصرف روزانه‌ی نفت در آمریکا از چند ده هزار بشکه در روز در سال ۱۹۰۰ میلادی به بیش از ۲۱ میلیون بشکه در سال ۲۰۰۰ میلادی رسید: یعنی روزانه بیش از ۳/۳ میلیارد لیتر! در واقع، نفت مهم‌ترین منبع انرژی بشر است. سوخت اغلب وسایل نقلیه از نفت به دست می‌آید و بخشی از گرمای حاصل از نفت برای تولید برق به مصرف می‌رسد. همچنین نفت ماده‌ای اولیه برای ساخت مواد بی‌شمار دیگری مانند پلاستیک است. اما اکنون ما با چالش بزرگی رو به رو هستیم، زیرا از یک سو مخازن جهانی نفت رو به اتمام است و از سوی دیگر مصرف نفت نتایج زیست‌محیطی خطرناکی به بار می‌آورد.



بازار نفت

در کشورهای پیشرفته، مردم بیش از گذشته به مواد غذایی بسیار متنوع دسترسی دارند. این امکان به واسطه‌ی وجود نفت است. هواپیماها، کشتی‌ها و کامیون‌های بزرگ با استفاده از نفت به حرکت درمی‌آیند. این وسایل نقلیه محصولات مورد نیاز مردم را به بازارهای جهانی دنیا حمل می‌کنند. ما با اتومبیل‌های شخصی خود به خرید می‌رویم. سوخت این وسایل نقلیه هم از نفت به دست می‌آید. بسته‌بندی پلاستیکی و انرژی لازم برای سرد کردن مواد غذایی فاسدشدنی هم از طریق نفت تأمین می‌شود.

انرژی مایع

نفت مایع تصفیه نشده یا نفت خام ارزش ناچیزی دارد، اما نوعی انرژی خیلی فشرده و متراکم است. یک بشکه نفت خام ـ ۱۵۹ لیتر ـ می‌تواند ۲۷۰۰ لیتر آب را به جوش بیاورد.

کامیون‌های بزرگ تانکردار ۱۵۰۰۰ تا ۳۰،۰۰۰ لیتر نفت و حتی بیشتر از این مقدار را حمل می‌کنند.

این بدنه‌ی محکم که از جنس پلی‌کربنات است، از قطعه‌های داخلی وسایل الکترونیکی محافظت می‌کند.

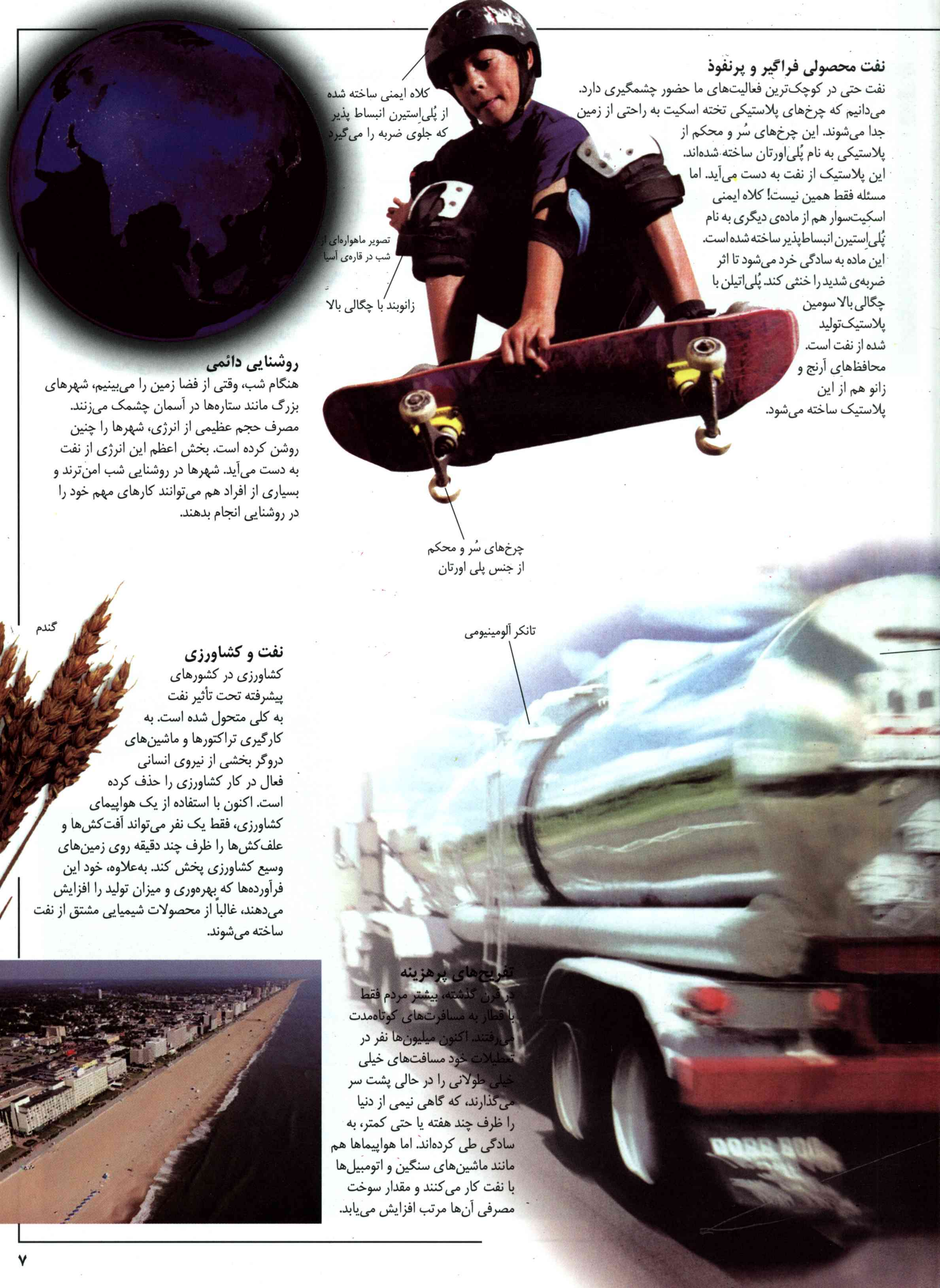
نفت در عصر اطلاعات

بدنه‌ی این لپ‌تاپ از جنس پلی‌کربنات است. ظاهراً، این بدنه هیچ ارتباطی با نفت خام ندارد، اما چنین چیزی بدون وجود این ماده ساخته نمی‌شد. نفت خام همچنین انرژی لازم برای تولید قطعه‌های داخلی لپ‌تاپ را فراهم می‌سازد. به علاوه، نفت‌خام برق مصرفی برای شارژ باتری‌های لپ‌تاپ را نیز تأمین می‌کند.



سهولت در جابه‌جایی

ما با اتومبیل‌های پرسرعت و پیشرفته‌ی امروزی به راحتی رفت و آمد می‌کنیم. سوخت این اتومبیل‌ها از نفت خام به دست می‌آید. بسیاری از مردم، هر روز، مسافت‌های طولانی را طی می‌کنند تا به محل کار خود برسند؛ در صورتی‌که در گذشته، جابه‌جایی با اسب چندین روز طول می‌کشید. اکنون، با وجود بیش از ۶۰۰ میلیون اتومبیل در دنیا که تعدادشان مرتب افزایش می‌یابد، مصرف ماهانه‌ی نفت به رقم حیرت‌آور نزدیک به یک میلیارد بشکه رسیده است.



نفت محصولی فراگیر و پرنفوذ

نفت حتی در کوچک‌ترین فعالیت‌های ما حضور چشمگیری دارد. می‌دانیم که چرخ‌های پلاستیکی تخته اسکیت به راحتی از زمین جدا می‌شوند. این چرخ‌های سُر و محکم از پلاستیکی به نام پُلی‌اورتان ساخته شده‌اند. این پلاستیک از نفت به دست می‌آید. اما مسئله فقط همین نیست! کلاه ایمنی اسکیت‌سوار هم از ماده‌ی دیگری به نام پُلی‌استیرن انبساط‌پذیر ساخته شده است. این ماده به سادگی خرد می‌شود تا اثر ضربه‌ی شدید را خنثی کند. پُلی‌اتیلن با چگالی بالا سومین پلاستیک تولید شده از نفت است. محافظهای آرنج و زانو هم از این پلاستیک ساخته می‌شود.

روشنایی دائمی

هنگام شب، وقتی از فضا زمین را می‌بینیم، شهرهای بزرگ مانند ستاره‌ها در آسمان چشمک می‌زنند. مصرف حجم عظیمی از انرژی، شهرها را چنین روشن کرده است. بخش اعظم این انرژی از نفت به دست می‌آید. شهرها در روشنایی شب امن‌ترند و بسیاری از افراد هم می‌توانند کارهای مهم خود را در روشنایی انجام بدهند.

نفت و کشاورزی

کشاورزی در کشورهای پیشرفته تحت تأثیر نفت به کلی متحول شده است. به کارگیری تراکتورها و ماشین‌های دروگر بخشی از نیروی انسانی فعال در کار کشاورزی را حذف کرده است. اکنون با استفاده از یک هواپیمای کشاورزی، فقط یک نفر می‌تواند آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها را ظرف چند دقیقه روی زمین‌های وسیع کشاورزی پخش کند. به‌علاوه، خود این فرآورده‌ها که بهره‌وری و میزان تولید را افزایش می‌دهند، غالباً از محصولات شیمیایی مشتق از نفت ساخته می‌شوند.

تفریح‌های پرهزینه

در قرن گذشته، بیشتر مردم فقط با قطار به مسافرت‌های کوتاه‌مدت می‌رفتند. اکنون میلیون‌ها نفر در تعطیلات خود مسافت‌های خیلی خیلی طولانی را در حالی پشت سر می‌گذارند، که گاهی نیمی از دنیا را ظرف چند هفته یا حتی کمتر، به سادگی طی کرده‌اند. اما هواپیماها هم مانند ماشین‌های سنگین و اتومبیل‌ها با نفت کار می‌کنند و مقدار سوخت مصرفی آن‌ها مرتب افزایش می‌یابد.

سرگذشتی بسیار قدیمی

در خاورمیانه، نفت خیلی زیادی در زیر زمین است. این ماده به شکل پهنه‌های وسیع و تکه‌های سیاه چسبنده، در جاهای زیادی از این منطقه از زیر زمین بیرون می‌زند. انسان در ابتدا به صورت قیر از نفت استفاده می‌کرد. شکارچیان عصر سنگ برای چسباندن نوک پیکان‌هایشان از قیر استفاده می‌کردند. حداقل ۶۵۰۰ سال پیش، ساکنان بین‌النهرین (عراق کنونی) قیر را به آجر و سیمان می‌افزودند و خانه‌هایشان را با آن می‌ساختند تا حسابی عایق‌بندی شوند. استفاده از قیر به سرعت گسترش یافت؛ آدم‌ها برای عایق‌بندی مخازن آب، مانند چسباندن ظروف شکسته، از قیر استفاده می‌کردند. در زمان بابلی‌ها، بازار خرید و فروش «طلای سیاه» در خاورمیانه پا گرفته بود و شهرها را با قیر می‌ساختند.



حفاری چینی‌ها با خیزران

خیزران

نخستین حفاری‌ها

در گذشته، نفت همیشه در سطح زمین جاری نبوده است. بیش از ۲۰۰۰ سال پیش، چینی‌ها نخستین کسانی بودند که دست به حفاری زدند. در سیچوان چین، سرِ آهنی به ساقه‌های خیزران می‌بستند تا آب شور زیر زمین را جمع‌آوری کنند. آن‌ها نمک زیر زمین را استخراج می‌کردند تا از آن به عنوان دارو یا کنسروکننده و نگه‌دارنده‌ی مواد غذایی استفاده کنند. چینی‌ها پس از حفاری‌های خیلی عمیق به آبِ شور و نیز نفت و گاز طبیعی دست یافتند. ما نمی‌دانیم آیا چینی‌ها از نفت استفاده می‌کردند یا نه، اما می‌دانیم که آب شور را در ظرف‌های بزرگ می‌ریختند و گاز را زیر آن‌ها می‌سوزاندند تا نمک را به دست بیاورند.

تکنیکی بسیار قدیمی

حدود ۶۰۰۰ سال پیش، در دوره‌ی العُبَید، ساکنان سرزمین‌های باتلاقی عراق کنونی، قابلیت ناتراوایی قیر را کشف کردند. آن‌ها قایق‌هایشان را که با گیاه نی می‌ساختند، به قیر آغشته می‌کردند تا آب به داخل آن نفوذ نکند. بعدها، در سراسر دنیا از همین روش برای ساختن قایق‌های چوبی، استفاده کردند. روش قیراندود کردن تا زمان ظهور قایق‌هایی با بدنه‌ی جدید فلزی و فیبر شیشه‌ای ادامه داشت.

نقاشی مربوط به قرون وسطا که قایق ماهی‌گیری یونانی را نشان می‌دهد

چوب قیر اندود شده



ثروت و فراوانی در بابِل

ساختمان‌های بزرگ شهر باستانی بابل از قیر ساخته شده بود. قیر مهم‌ترین ماده‌ی جهان برای بُخت‌النصر دوم (حکومت: ۶۰۴ تا ۵۶۲ پیش از میلاد) بود. کاربرد قیر چنان موفقیت‌آمیز بود که در تمامی عرصه‌های ساخت و ساز، از بنای حوضچه‌های گوناگون گرفته تا ساختن مَلات برای آجرچینی، مورد استفاده قرار می‌گرفت. قیر نقش مهمی در ساخت باغ‌های معلق بابل داشت. این باغ‌های مشهور تراس‌های زیبایی پر از درخت و گل و گیاه داشت. احتمالاً جای مخصوص گیاهان و کانال‌کشی‌های آب با قیر عایق‌بندی شده بود.

هنر مومیایی کردن

مصریان باستان جسد مردگان خود را با مخلوطی از مواد شیمیایی مانند نمک، موم زنبور عسل، صمغ درخت سدر و قیر می‌پوشاندند و بدین ترتیب آن‌ها را مومیایی می‌کردند. به نظر می‌رسد که اصطلاح «مومیایی» از نام کوه مومیا در ایران، یعنی محل کشف قیر، گرفته شده است. تا این اواخر، گاه محققان تصور می‌کردند که قیر اصلاً در عمل مومیایی کردن به کار نمی‌رفته است. امروزه، تجزیه و تحلیل‌های شیمیایی نشان داده است که در واقع، مصریان باستان فقط در طی دوره‌ی بطلمیوسیان مصر (۳۲۳ تا ۳۰ پیش از میلاد مسیح) از این ماده استفاده می‌کرده‌اند. مصری‌ها قیر را که بر سطح آب دریای مرده (بحرالمیت) شناور بود، جمع‌آوری می‌کردند و با قایق به مصر می‌آوردند.

سر مومیایی

آتش‌سوزی در کارتاژ

قیر ماده‌ای بسیار اشتعال‌پذیر و آتش‌زا است، اما قدرت چسبندگی زیاد و نفوذناپذیری فوق‌العاده‌ی آن موجب می‌شد که گاهی مردم شهرهای باستانی مانند کارتاژ برای پوشاندن پشت‌بام خانه‌ها از این ماده استفاده کنند. کارتاژ شهری بندری در شمال آفریقا در محل کنونی تونس بود. این شهر باستانی، وقتی در اوج قدرت بود، تسلیم روم نشد. حتی کارتاژی‌ها با فرمان‌روایی فاتح بزرگ هانیبال، ایتالیا را اشغال کردند. اما روم ایستادگی کرد و در سال ۱۴۶ پیش از میلاد با کارتاژ جنگید. وقتی رومی‌ها شهر را به آتش کشیدند، پشت‌بام‌های قیراندود در پراکندن شعله‌های آتش پیشی گرفتند و سرانجام شهر به طور کامل در آتش سوخت و از بین رفت.



محاصره‌ی کارتاژ

سکه‌ی نقره متعلق به کارتاژی‌ها

کمان بر دوش

تیردان

کتیبه‌ای نمایانگر یک تیرانداز ایرانی (۵۱۰ پیش از میلاد)

پارچه‌ی آغشته به نفت که نوک تیر بسته شده است

تیرهای آتشین

در ابتدا، فقط از حالت غلیظ و چسبناک قیر برای چسباندن و ضدآب کردن چیزها استفاده می‌کردند. به این شکل از قیر *ایدو* می‌گفتند که از نام شهر هیت (یا *اید* در عراق کنونی) گرفته شده بود. این شهر سرچشمه‌ی قیر بود. در زبان عربی، به قیر در حالت مایع و شناورش نفت می‌گفتند (کلمه‌ی جدید «نفتالین» از همین کلمه ساخته شد). نفت ماده‌ی بسیار اشتعال‌زایی بود که عملاً نمی‌توانستند از آن استفاده کنند. حدود قرن ششم پیش از میلاد، ایرانی‌ها فهمیدند که می‌توانند با نفت سلاح دهشتناکی بسازند. تیراندازها نوک تیرهایشان را به نفت آغشته و گلوله‌های آتشینی به سوی دشمنان پرتاب می‌کردند. بعدها، در قرن ششم میلادی، نیروی دریایی بیزانس، این نوآوری ایرانی‌ها را تکمیل کرد و با ترکیبی از قیر، گوگرد و آهک زنده بمب‌های آتش‌افروزی ساخت.

پذیرایی سوزان

می‌دانیم که یکی از روش‌های به عقب راندن دشمن از اطراف قلعه‌های محاصره شده‌ی قرون وسطایی، پاشیدن روغن داغ و جوشان از بالای دیوارها بر سر مهاجمان بوده است. یهودیان نخستین کسانی بودند که برای دفاع از شهر ژُتاپاتا در برابر حمله‌ی رومی‌ها در سال ۶۷ میلادی از این شگرد استفاده می‌کردند. بعدها، در قرون وسطا، این روش در قلعه‌های مستحکم به کار گرفته شد. احتمالاً در آن زمان به جای روغن از آب جوشان استفاده می‌کردند، چون روغن از نفت تهیه می‌شد و ماده‌ای گران‌قیمت بود.



نفت، ماده‌ی روشنایی‌بخش

تا مدتی مدید، تنها منبع روشنایی انسان آتش حاصل از سوختن چوب بود. آنگاه، حدود ۷۰،۰۰۰ سال پیش، انسان پیش از تاریخ فهمید که آتش حاصل از سوزاندن چربی‌ها شعله‌ی شدیدتر و بادوام‌تر دارد. نخستین چراغ نفتی‌ها بدین شکل ساخته شدند که انسان توی سنگ‌ها را گود کرد و داخلشان را با جلبک‌ها یا فیبرهای گیاهی آغشته به روغن پر کرد و سپس در آن آتش روشن کرد. بعدها، انسان نخستین متوجه شد که اگر فتیله‌ی غوطه‌ور در روغن را آتش بزند، می‌تواند از شعله‌ی شدیدتر و بادوام‌تری بهره‌مند شود. بیشتر روغن مورد نیاز انسان از چربی جانوران، موم زنبور یا زیتون و دانه‌های کنجد به دست می‌آمد و انسان نخستین کمتر سراغ چربی‌های معدنی می‌رفت که از سفره‌های نفتی زیرزمینی بیرون می‌زد.

چراغ نفتی

۷۰ سال از اختراع چراغ اِمه آرگان می‌گذشت (تصویر پایین را ببینید). در طول این مدت، اغلب چراغ‌ها با روغن نهنگ روشن می‌شدند. اما حدود آغاز دهه‌ی ۱۸۶۰ میلادی، سوخت ارزان‌تری که از نفت به دست می‌آمد، جایگزین روغن نهنگ شد و نفت چراغ ساخته شد. چراغ نفتی شباهت‌هایی به چراغ آرگان داشت، اما مخزن سوخت آن در پایین و زیر فتیله قرار داشت؛ و دیگر مخزن استوانه‌ای جداگانه‌ای نداشت. فتیله از داخل مخزن می‌گذشت و اندازه‌ی شعله با کم و زیاد کردن ارتفاع فتیله تنظیم می‌شد.

Saxoléine
BIDONS PLOMBÉS de 5 litres
PÉTROLE DE SÛRETÉ
EXTRA-BLANC-DÉODORISÉ-ININFLAMMABLE

زنانِ کوچک پاریسی

تقریباً در دهه‌ی ۱۸۹۰ میلادی، بازار خرید و فروش نفت چراغ به شدت رونق یافت، و رقابت میان چراغ‌سازها برای جلب توجه مشتریان بیشتر شد. شرکت ساکسولئین مجموعه‌ای از پوسترهای معروف را به هنرمندی به نام ژول شِره (۱۹۳۲_۱۸۳۶) سفارش داد. این پوسترها «زن‌های پاریسی» را نشان می‌دادند که با نگاهی تحسین برانگیز به چراغ‌های پر از نفت شرکت ساکسولئین نگاه می‌کردند. این پوسترها نفت را ماده‌ای تمیز، مطمئن و بدون بو معرفی می‌کردند.



استوانه‌ی شیشه‌ای گردش هوا را بهتر می‌کند و نمی‌گذارد جریان هوا به شعله آسیبی برساند.

محفظه‌ی شیشه‌ای نور را پخش می‌کند

استوانه‌ی شیشه‌ای

فتیله

روغن گیاهی

چراغ مصری‌ها

در گذشته، فتیله‌ای بر لبه‌ی ظرفی سنگی می‌گذاشتند و به همین سادگی چراغ درست می‌کردند. آن زمان که انسان می‌بایست داخل سنگ را با دست گود کند، تعداد چراغ کم بود. اما بعدها، با ظهور ظرف‌های سفالی، انسان انواع ظرف‌ها را ساخت. آنگاه او لبه‌ی ظرف‌ها را تنگ و باریک درآورد و از داخل آن‌ها فتیله‌ای رد کرد. این مدل چراغ مصری قدیمی متعلق به ۲۰۰۰ سال پیش است.



شب‌های رومیان

یونانی‌ها با گذاشتن درپوش روی چراغ‌های روغنی کیفیت آن‌ها را بهتر کردند. ضمناً دو سوراخ کوچک هم برای این چراغ‌ها در نظر گرفتند. یکی برای پر کردن روغن و دیگری در لبه‌ی ظرف برای گذاشتن فتیله. بدین ترتیب، احتمال ریختن روغن به حداقل رسید و تخفیف جریان هوا موجب کاهش مصرف روغن شد. در زمان رومیان، در همه‌ی خانه‌ها ظرف‌های گلی و برنزی چراغ روغنی موجود بود. اغلب این ظرف‌ها نقش و نگار داشتند. مثلا نقش و نگار روی این چراغ روغنی ویرانه‌ای از شهر کارتاژ را نشان می‌دهد.

کاربرد صرفه‌جویانه

در فیلم‌های سینمایی می‌بینیم که اغلب قصرهای قرون وسطایی با مشعل‌هایی روشن می‌شوند که روی دیوارها در جاهایی مخصوص نصب شده‌اند. این مشعل‌ها چوب‌های آغشته به صمغ یا قطران بودند که با شدت می‌سوختند. گاهی، احتمالاً از این مشعل‌ها در جشن‌ها و ضیافت‌ها هم استفاده می‌کردند؛ مانند این تصویر- رقص با مشعل- که از کتاب *گلف* (حدود ۱۵۰۰ میلادی) اثر تذهیب‌کار بلژیکی، سیمون بنینگ، گرفته شده است (حاملان مشعل در سمت راست ایستاده‌اند). مردم عادی یا از چراغ‌هایی شبیه چراغ مصری‌های باستان استفاده می‌کردند یا تکه‌های گیاه نی را به شکل شمع درمی‌آوردند و آن‌ها را به چربی جانوری آغشته می‌کردند.

چراغ آرگان

در دهه‌ی ۱۷۸۰ میلادی، فیزیکدان سوئیسی، امه آرگان (۱۷۵۰ تا ۱۸۰۳) موجب مهم‌ترین پیشرفت در زمینه‌ی روشنایی از زمان یونان باستان به بعد شد. آرگان متوجه شد که اگر فتیله‌ی گردی را وسط چراغ روغنی بگذارد و آن را با لوله‌ای شیشه‌ای بپوشاند، جریان هوا از کیفیت بیشتری برخوردار می‌شود و روغن بهتر می‌سوزد و نوری ده برابر نور شمع تولید می‌شود. چراغ آرگان به سرعت جای چراغ‌های روغنی قدیمی را گرفت. این چراغ تحول بزرگی در خانه‌ها ایجاد کرد: برای نخستین بار در تاریخ بشر، آدم‌ها می‌توانستند شب‌ها خانه‌ی خود را به شیوه‌ای نسبتاً خوب روشن سازند.

صنعت صید نهنگ

از ۲۰۰۰ سال پیش تا قرن هجدهم، آب‌بازان را به خاطر گوشتشان شکار می‌کردند، اما اروپایی‌ها و آمریکایی‌ها فهمیدند که از چربی فراوان این جانوران ـ مخصوصاً عنبر ماهی‌ها- روغن تمیزی برای تولید روشنایی و نور بیشتر به دست می‌آید. پس تقاضای روغن نهنگ به شدت افزایش یافت. سواحل شمال شرقی آمریکا، مرکز مهم صنعت صید نهنگ شد؛ صنعتی که در سال ۱۸۱۵ میلادی توسط هرمان ملویل در رُمان مشهورش موبی‌دیک معروف شد.

آغاز عصر نفت

از قرن‌ها پیش، در خاورمیانه، نفت را با دستگاه‌های کوچکی به نام دستگاه تقطیر تصفیه و از آن برای تولید روشنایی استفاده می‌کردند. اما، وقتی شیمی‌دان لهستانی، ایگناسی لوکاسیوویچ (۱۸۲۲ تا ۱۸۸۲) عملیات تصفیه‌ی صنعتی نفت را کشف کرد، دوره‌ی نوین نفت به شکلی کاملاً واقعی از سال ۱۸۵۳ میلادی (۱۲۳۲ هـ .ش) شروع شد. لوکاسیوویچ در سال ۱۸۵۶ میلادی نخستین پالایشگاه نفت خام را در اولاسوویچ لهستان تأسیس کرد. از سال ۱۸۴۶ (۱۲۲۵ هـ . ش)، آبراهام گِسنر کانادایی از زغال‌سنگ، نفت چراغ تولید کرد، اما این تکنولوژی بر پایه‌ی نفت بسیار سودآورتر و ارزان‌تر بود. در اروپا و آمریکای شمالی، نفت چراغ به سرعت جای روغن گران‌قیمت نهنگ را گرفت و از آن برای تولید روشنایی استفاده کردند. افزایش تقاضا موجب هجوم گسترده به سوی طلای سیاه، مخصوصاً در ایالت متحد آمریکا، شد.



سهام شرکت نفتی سِنکا

ادوین ال. دریک

طلای سیاه آمریکایی

جورج بیسِل (۱۸۱۲ تا ۱۸۸۴) وکیل اهل نیویورک، به این نتیجه رسید که نفت مایع زیر زمین را می‌توان از طریق حفاری جمع‌آوری کرد. وی شرکت نفتی سِنکا را تأسیس کرد و ادوین ال. دریک، کارگر بازنشسته‌ی راه‌آهن، را استخدام کرد. دریک عازم تیتوسویل در پنسیلوانیا شد. هیدروکربن‌ها چاه‌های آب‌های زیرزمینی این منطقه را آلوده کرده بودند. در ۲۸ اوت ۱۸۵۹ (۷شهریور ۱۳۳۸)، کارگران دریک گودالی به عمق ۲۱ متر حفر کردند و به یک رگه‌ی معدنی برخوردند. این نخستین چاه نفت اکتشافی در آمریکا بود.



شهر سیاه

نخستین چاه‌های نفت دنیا در سال ۱۸۴۷ میلادی (۱۲۲۶هـ .ش) در شهر بندری باکو، در کرانه‌ی غربی دریای خزر، در کشور کنونی آذربایجان حفر شد. در پی تقاضاهای جدید نفت، صدها حفاری موجب تحول و پیشرفت سریع این شهر شد. این شهر که به «شهر سیاه» معروف شد، ۹۰ درصد نفت دنیا را در دهه‌ی ۱۸۶۰ میلادی تولید می‌کرد. این نقاشی اثر هربرت رولاند، شهر باکو را در دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی نشان می‌دهد؛ باکو همچنان از مراکز مهم نفتی دنیاست.

یک جفت اهرم که موتوری الکتریکی آن را به حرکت در می‌آورد، بازوی پمپ را بالا می‌برد و پایین می‌آورد.

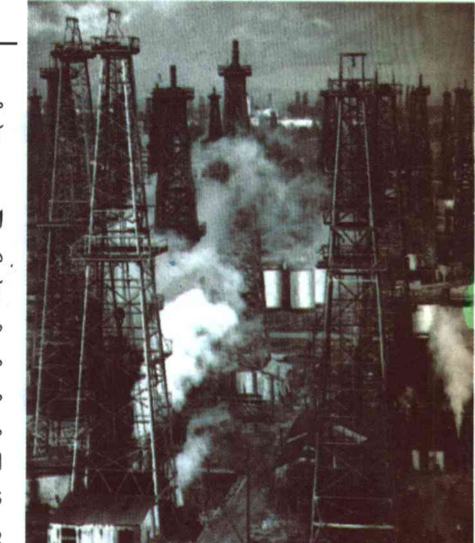


اُیل اسپرینگز، در اُنتاریو، در ۱۸۶۲ میلادی

سطل‌های پر از نفت

در سال ۱۸۵۸ میلادی(۱۲۳۷هـ .ش)، جیمز ویلیامز (۱۸۱۸ تا ۱۸۹۰) برکه‌های پر از قیر را در قلمرو کُنت لامبتون در انتاریوی کانادا حفاری کرد. مایع سیاه‌رنگ به قدری زیاد فوران می‌کرد که او می‌توانست سطل سطل از آن‌ها پر کند.

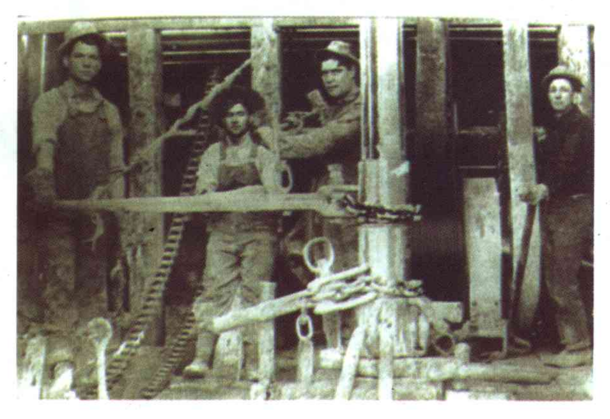
این نخستین شکل از جمع‌آوری نفت در آمریکا بود. نام این منطقه را اُیل اسپرینگز یا «چشمه‌های نفتی» گذاشتند و ظرف چند سال، دکل‌های حفاری یا اسکلت‌های فلزی نگه‌دارنده‌ی تجهیزات حفاری در تمام این منطقه دیده می‌شد.



میدان دکل‌های حفاری سیگنال هیل، در کالیفرنیای آمریکا، در سال ۱۹۳۵ میلادی

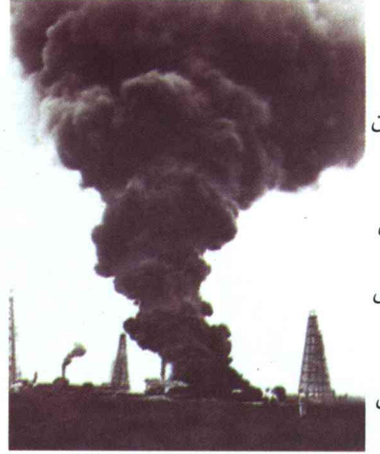
انبوهی از دکل‌های حفاری

در ابتدا، دستیابی به طلای سیاه فعالیتی کاملاً آزاد بود و بسیاری از افراد تمام سرمایه‌ی خود را در این راه به خطر می‌انداختند، تا شاید در پی یک حفاری موفقیت‌آمیز ثروت هنگفتی به دست آورند. هر جستجوگری می‌خواست به بخشی از این ثروت دست یابد؛ بنابراین، مناطق نفت‌خیز پر از دکل‌های حفاری شد و برجی فلزی بر سر هر چاهی قرار گرفت.



پیشگامانِ اسپیندلتاپ

اغلب نخستینِ چاه‌های نفت عمق کمی داشتند و نفت کمی از آن‌ها پمپاژ می‌شد. اما در سال ۱۹۰۱ (۱۲۸۰ هـ. ش)، در اسپایندل تاپ، در تگزاس آمریکا، وقتی کارگران در عمق بیش از ۳۰۰ متر در حال حفاری بودند، ناگهان چشمه‌ای از گل و نفت به سر و روی آن‌ها پاشید. این نخستین «چاه جهنده» در تگزاس بود. نفت این چاه بر اثر فشار طبیعی خودش به طرف سطح رانده شد. وقتی نفت به این شکل فوران می‌کند، حجم عظیمی از نفت خارج می‌شود.



طلای سیاه در میان دود و آتش

نخستین حفاری‌ها فعالیت پرخطری بود که جان بسیاری از کارگرها را می‌گرفت. بی‌شک آتش‌سوزی بزرگ‌ترین خطر بود. پالایشگاه‌ها منفجر و مخازن نفتی بارها و بارها طعمه‌ی حریق می‌شد. خاموش کردن چاه نفتی که آتش گرفته بود، کار سختی بود. چون چاه بر اثر فوران نفت از زیر زمین شعله‌ورتر می‌شد. این عکس در سال ۱۹۰۲ (۱۲۸۱هـ. ش) از آتش‌سوزی در چاه نفتی در جنینگز در لوییزیانای آمریکا گرفته شده است.

تلمبه‌های دارای اهرم متحرک

در اکتشاف‌های نفتی اولیه، نفت در نزدیک سطح زمین یافت می‌شد. چاه‌های متعددی برای دست‌یابی به نفت حفر شد. گاهی، نفت بر اثر فشار طبیعی خودش فوران می‌کرد. اما پس از مدتی، فشار در سفره‌ی نفتی کاهش می‌یافت و برای به دست آوردن این ماده‌ی گران‌بها می‌بایست آن را تلمبه می‌زدند. پس تلمبه‌های مخصوصی که مجهز به بازوی در حال نوسان بود، بر سر چاه قرار می‌دادند. البته این مکانیسم هنوز هم کاربرد دارد. وقتی سر قوس‌دار پایین می‌آید، شیرجه‌زن تلمبه در چاه پایین می‌رود. وقتی این سر بالا می‌آید، شیرجه‌زن نفت را به طرف سطح می‌مکد.



شکل‌ها و حرکت پمپ حالت سر تکان دادن قاطر را تداعی می‌کند.

بازوی در حال نوسان حرکتش را به شیرجه‌زن داخل چاه منتقل می‌کند.

این نوع تلمبه هنوز هم استفاده می‌شود.



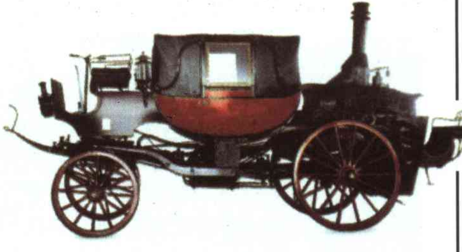
مرکز نفتی در پنسیلوانیای آمریکا، در سال ۱۸۷۳ میلادی

نفت و رشد قارچ گونه‌ی شهرها

هر چاهی که حفر می‌شد، شهر تازه‌ای هم در آن‌جا به وجود می‌آمد و خیل عظیمی از کارگران صنعت نفت در آن جای می‌گرفتند. این محل‌های سکونت نامناسب و بدون امکانات سیاه و کثیف می‌شدند و بوی گند هیدروکربن‌ها همه جا را پر می‌کرد. از سویی، انفجارهای زیادی در این شهرها صورت می‌گرفت، چون برای حفر چاه‌ها به طوری نسنجیده از نیتروگلیسیرین استفاده می‌کردند.

طلای سیاه و ظهور اتومبیل

تعداد دارندگان وسایل نقلیه‌ی موتوری در آمریکا از ۸۰۰۰ در سال ۱۹۰۰ به ۱۲۵۰۰۰ نفر در سال ۱۹۰۸ (۱۲۸۷ هـ . ش) رسید و در سال ۱۹۲۰ میلادی از مرز ۸ میلیون نفر گذشت. در سال ۱۹۳۰ (۱۳۰۹ هـ . ش)، ۲۶/۷ میلیون اتومبیل در جاده‌های آمریکا رفت و آمد می‌کردند، و سوخت مصرفی همه‌ی آن‌ها از نفت به دست می‌آمد. بازار خرید و فروش مواد اولیه ابعاد گسترده‌ای پیدا کرد. کاوشگران نفت هر جایی را که تصور می‌کردند در زیر زمین ممکن است نفت یافت شود، حفاری می‌کردند. بعضی‌ها شکست می‌خوردند، اما برخی افراد خوش‌شانس با یافتن چاه‌های نفت در حال فوران به ثروتی هنگفت می‌رسیدند. موهبت وجود نفت در کالیفرنیا، اُکلاهُما و مخصوصاً تگزاس، رشد اقتصادی عظیمی برای این مناطق به همراه آورد و بدین ترتیب، آمریکا ثروتمندترین سرزمین دنیا شد. با رونق و شکوفایی کارخانه‌های اتومبیل‌سازی و شرکت‌های نفتی، «طلای سیاه» به کلی چهره‌ی آمریکا را متحول ساخت.



ماشین بخار بوردینو، ۱۸۵۴ میلادی

فراتر از بخار

بعضی از اتومبیل‌ها موتور بخار داشتند. در این مدل که ساخته‌ی ویرجینیو بوردینو (۱۸۰۴ تا ۱۸۷۹) در سال ۱۸۵۴ (۱۲۳۳ هـ . ش) است، از سوزاندن زغال سنگ برای تبدیل آب به بخار استفاده می‌شد. مدل‌های بعدی، که بنزین یا نفت چراغ مصرف می‌کردند، کارآمدتر بودند، اما پیش از راه افتادن باید ۳۰ دقیقه روشن می‌ماند تا بخار تشکیل شود. اتومبیل‌هایی که موتورهای درون‌سوز داشتند، مخصوصاً پس از اختراع استارت برق در سال ۱۹۰۳ میلادی، فوری راه می‌افتادند.

اتومبیلی برای همه

هنری فورد آمریکایی (۱۸۶۳ تا ۱۹۴۷) رؤیای ساختن اتومبیلی ارزان را برای اکثر مردم در سر می‌پروراند؛ «اتومبیلی که هر کسی با حداقل درآمد بتواند آن را بخرد». او فورد مدل تی را برای نخستین بار در دنیا به صورت انبوه تولید کرد. فورد مدل تی در سال ۱۹۰۸ (۱۲۸۷هـ . ش) وارد بازار شد و به سرعت با موفقیت مواجه شد. در مدت پنج سال، ۲۵۰،۰۰۰ دستگاه از این مدل فروخته شد که ۵۰ درصد مجموع اتومبیل‌های آمریکایی از همین مدل بودند. در سال ۱۹۲۵، همچنان نیمی از اتومبیل‌های آمریکایی فورد مدل تی بود، اما حالا تعداد آن‌ها به ۱۵میلیون دستگاه رسیده بود. اتومبیل فورد عاملی برای افزایش مصرف نفت در دنیا شد.



وقتی اتومبیل در زنجیر تولید قرار می‌گرفت، قطعاتی مانند گل‌گیرها ظرف چند ثانیه با پیچ بسته می‌شدند.

چرخ‌ها در همان ابتدای ساخت نصب می‌شد تا شاسی اتومبیل بتواند به‌راحتی در مسیر زنجیر تولید حرکت کند.

شاسی محکم از جنس وانادیوم از قطعات کلیدی و مهم در ساخت فورد مدل تی بود.



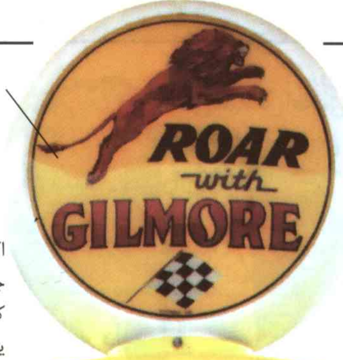
تولید انبوه

در دهه‌ی ۱۹۰۰ میلادی، اتومبیل اسباب‌بازی آدم‌های ثروتمند شده بود. کارگران تمام کارهای مربوط به ساخت اتومبیل را دستی انجام می‌دادند، بنابراین، قیمت تمام شده‌ی آن بسیار زیاد بود. تولید انبوه صنعت اتومبیل‌سازی را کاملاً متحول ساخت. از آن پس، اتومبیل‌ها ردیف ردیف کنار هم قرار می‌گرفتند و کارگران زیادی روی ماشین‌ها کار می‌کردند و در هر مرحله از کار، قطعات جدید را در اتومبیل نصب می‌کردند. بدین ترتیب، اتومبیل به شکل انبوه و با حداقل قیمت تولید می‌شد. این شیوه‌ی تولید موجب شد اتومبیل وسیله‌ی نقلیه‌ی روزمره‌ی قشر متوسط آمریکا شود.

هر پمپ چراغ روشنایی داشت تا شب هم جای آن معلوم و مشخص باشد.

ایستگاه پمپ بنزین

با گسترش اتومبیل، مخصوصاً در دهه‌ی ۱۹۲۰، به تدریج ایستگاه‌های پمپ بنزین در کنار جاده‌های آمریکا ظاهر شد. در آن زمان، چون مخزن بنزین اتومبیل‌ها کوچک بود، بُرد آن‌ها بسیار کم بود. در نتیجه، کوچک‌ترین شهرها و روستاها پمپ بنزین داشتند. رنگ پمپ‌ها و شکل‌شان با توجه به شرکت نفتی تغذیه‌کننده‌ی آن‌ها فرق داشت. اکنون این ایستگاه‌های پمپ بنزین نمایانگر میراث تاریخ اتومبیل در ایالت متحد آمریکا هستند.



پایه‌گذار شرکت گیلمور کشاورزی اهل لس‌آنجلس بود. او هنگام حفاری به منظور پیدا کردن آب برای گاوهایش به نفت دست یافت.

اکنون پمپ‌های قدیمی جنس‌های عتیقه‌ای هستند که غالباً به قیمت هزاران یورو فروخته می‌شوند.

مقدار سوخت فروخته شده

قیمت به دلار

تبلیغ برای فروش

نفت ماده‌ای سیاه، چسبناک و بدبوست و فی‌نفسه توجه کسی را جلب نمی‌کند. پس شرکت‌های نفتی کوشیدند برای افزایش فروش نفت وجهه‌ی قابل قبولی از آن ارائه دهند. آن‌ها از رنگ‌های شاد، مکان‌ها و اشیای معتبر در تبلیغات استفاده می‌کردند، و تهیه و اجرای پوسترهای جاذب و فریبنده را به هنرمندان جوان و سرشناس می‌سپردند. این پوستر، متعلق به شرکت شِل، مربوط به سال ۱۹۲۶ میلادی است. نشانه‌ای از نفت در این پوستر تبلیغی دیده نمی‌شود.

در آن زمان که جوراب ساق بلند نایاب بود، زن‌ها پاهایشان را رنگ می‌کردند تا وانمود کنند جوراب ساق بلند پوشیده‌اند.

طرز درست کردن جوراب ساق بلند، دهه‌ی ۱۹۴۰

جوراب ساق بلند نایلونی

شیفتگان جوراب‌های ساق بلند نایلونی

طی دهه‌ی ۱۹۳۰ میلادی، شرکت‌ها پس از استخراج بنزین به فکر تولید محصولات فرعی از تقطیر نفت افتادند. در سال ۱۹۳۵، والاس کاروترز، از کارکنان شرکت شیمیایی دوپون، الیاف مصنوعی سختی به نام نایلون را از نفت تولید کرد. وقتی جوراب‌های ساق بلند نایلونی وارد بازار شد، زنان جوان بلافاصله مجذوب این محصول شدند. در زمان جنگ جهانی دوم (۱۹۴۵ـ ۱۹۳۹)، در مدتی که نایلون کمیاب بود، زن‌ها غالباً پاهایشان را رنگ می‌کردند و جای دوخت و دوز را با رنگ روی پا نقاشی می‌کردند تا وانمود کنند جوراب ساق بلند پوشیده‌اند.

تبلیغ ابزاری برای نشان دادن تصویری ایده‌آل از زندگی خانوادگی بود.

ورود پلاستیک به خانه‌ها

منشأ بسیاری از چیزهای متداول امروزی به رونق و شکوفایی صنعت نفت باز می‌گردد. در واقع، دانشمندان توانستند پلاستیک‌هایی مانند پُلی‌ کُلرور وینیل (pvc) و پلی‌اتیلن را از نفت بسازند. پس از جنگ جهانی دوم، وقتی رونق و رفاه به جوامع بازگشت، تعدادی از محصولات پلاستیکی قابل استفاده و ارزان‌تر وارد خانه‌ها شد. ظروفی از جنس پلی‌اتیلن از معروف‌ترین محصولات پلاستیکی بودند که در سال ۱۹۴۶ توسط اِرل تاپر، شیمی‌دان شرکت دوپون، وارد بازار شد.



تبلیغ ظروف تاپر در دهه‌ی ۱۹۲۰ میلادی



بنزین داخل پمپ از راه شلنگ وارد مخزن یا باک اتومبیل می‌شود.

شیر غرّان در موتور

شرکت‌های نفتی که رقابت سخت و نفس‌گیری با هم داشتند، می‌کوشیدند نشان یا مارک مخصوص برای خود داشته باشند. اثری از نفت روی این مارک‌ها دیده نمی‌شد. هدف آن‌ها این بود که محصولشان را هر چه بیشتر مقبول نشان بدهند. این پمپ که شکل منحصر به فردی دارد و مربوط به دهه‌ی ۱۹۳۰ و متعلق به شرکت آمریکایی گیلمور است، بنزین را به شیری غرّان نسبت می‌داد. در حال حاضر، این نوع شیوه‌های بازاریابی معمول و مرسوم است اما، در دهه‌ی ۱۹۲۰ میلادی، این روش‌ها کاملاً بکر و تازه بود.

نفت چیست؟

نفت ماده‌ی معدنی طبیعی است که از باقی‌مانده‌ی موجودات تجزیه‌شده به دست آمده است. petrol از کلمه‌ی لاتینی petrae oleum به معنی « روغن سنگ» گرفته شده است. نفت ماده‌ی تیره‌رنگ و چربی است که حالت مایع دارد، اما می‌تواند به حالت جامد یا گاز هم وجود داشته باشد. به حالت مایع آن، اگر سیاه و لزج باشد، «نفت خام» و اگر شفاف و فرّار باشد، «نفت میعانی»می‌گویند. «آسفالت» حالت جامد و «قیر» حالت نیمه‌جامد آن است. نفت ترکیب پیچیده‌ای از اجزای گوناگون شیمیایی است که از طریق تصفیه یا پالایش از هم جدا می‌شوند. از این اجزا برای ساختن مواد متنوع استفاده می‌کنند.

روغن‌های معدنی سبک روی آب شناور می‌مانند.

آب و نفت باهم ترکیب نمی‌شوند.



آسفالت

رسوب‌های غلیظ و لزج

نفت در بعضی از مناطق از سطح زمین تراوش می‌کند. ترکیبات فرّار و قابل تبخیر نفت بخار می‌شود و به هوا می‌رود، و رسوبی به شکل گِلی غلیظ و سیاه‌رنگ به نام قیر یا توده‌ای لزج به نام آسفالت- مانند شکل بالا- باقی می‌ماند. به قیر یا آسفالت قطران هم می‌گویند.

روغن‌های سنگین و سبک

به نفت‌های خالص و فرّار (که در حالت خام به سرعت بخار می‌شوند) نفت سبک می‌گویند، در صورتی که به نفت غلیظ و لزج (نفت‌های خامی که به راحتی جاری نمی‌شوند) نفت سنگین گفته می‌شود. نفت، اغلب، در سطح آب شناور می‌ماند، اما بعضی از نفت‌های سنگین در آب ته‌نشین می‌شوند؛ گاهی، این پدیده در آب شور اتفاق نمی‌افتد، چون چگالی یا جرم مخصوص آب شور از آب شیرین بیشتر است.

گاز طبیعی

نفت شامل ترکیبات بسیار فرّاری است که به سادگی به بخار تبدیل می‌شود و به حالت گاز طبیعی در می‌آید. تقریباً تمام سفره‌های نفتی حاوی مقداری از این ترکیبات برای تولید حداقل کمی گاز هستند. بعضی از سفره‌های نفتی آن قدر از این ترکیبات دارند که گویی تماماً حاوی گاز طبیعی‌اند.

نفت خام

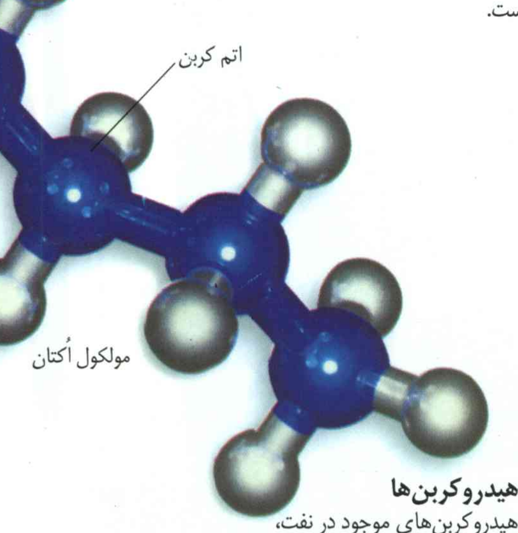
نفت خام معمولاً غلیظ و چرب است، اما ترکیبات گوناگون به رنگ‌های سیاه، سبز، قرمز یا قهوه‌ای در آن وجود دارد. مثلاً نفت خام عربستان سعودی سیاه کهربایی و نفت دریای شمال قهوه‌ای تیره است. نفت یوتاه در آمریکا زرد طلایی است، در حالی که نفت در بعضی از مناطق تگزاس تقریباً زرد روشن است. به نفت‌خام، نفت‌شیرین هم می‌گویند. تصفیه و پالایش این نفت راحت‌تر است، چون گوگرد کمی دارد. وقتی میزان گوگرد نفت خام زیاد باشد، به آن نفت گوگرددار می‌گویند. تصفیه و پالایش این نفت طولانی‌تر است.

نفت خام قهوه‌ای



شعله‌ی گاز طبیعی

نفت خام سیاه



مولکول اُکتان

هیدروکربن‌ها

هیدروکربن‌های موجود در نفت، مولکول‌های حلقوی (سازنده‌ی حلقه‌ها) و مولکول‌های خطی (سازنده‌ی زنجیرها) دارند. متان و اکتان در میان آلکان‌ها از هیدروکربن‌های خطی هستند. آرومات‌ها، مانند بنزن، از هیدروکربن‌های حلقوی هستند، در صورتی که نفتن‌ها گروه‌هایی از هیدروکربن‌های حلقوی هستند. نفت همچنین حاوی مقادیر کمی از ترکیبات غیرهیدروژنی به نام Nso است. در این ترکیبات، ازت، گوگرد یا اکسیژن جانشین هیدروژن شده‌اند.

آرومات‌ها ۱۵٪

آلکان‌ها ۶۰٪

نفتن‌ها ۲۵٪

نفت خام سنگین عربستان سعودی

نفت، ترکیبی پیچیده

نفت اساساً از هیدروکربن‌ها تشکیل شده است. هیدروکربن‌ها ترکیبات شیمیایی آلی حاوی اتم‌های کربن (۸۴٪ وزن) و هیدروژن (۱۴٪ وزن) هستند. آلکان‌ها، آرومات‌ها و نفتن‌ها سه نوع مهم از انواع هیدروکربن‌ها هستند. تصویر کنار متن نسبت‌های تقریبی این هیدروکربن‌ها را در نفت خام «عربستان سعودی» نشان می‌دهد؛ درصد آلکان‌های این نفت خام از سایر نفت‌خام‌های دیگر بیشتر است.



برگرداندن غذا در نشخوارکنندگان

متان، از اجزای سازنده‌ی نفت، هیدروکربنی طبیعی است. مولکول ساده‌ی متان از یک اتم کربن متصل به چهار اتم هیدروژن تشکیل شده است. متان در مواد آلی موجود در اعماق دریاها به وفور یافت می‌شود. احشام سراسر دنیا، وقتی دچار نفخ می‌شوند، متان بسیار زیادی به جوّ زمین می‌فرستند. باکتری‌های گوارشی با تجزیه‌ی غذا در دستگاه گوارش گاز متان تولید می‌کنند.

هیدروکربن‌های گیاهی

هیدروکربن‌های طبیعی در روغن‌های گیاهی و چربی‌های جانوری یافت می‌شوند. هیدروکربن‌هایی معطر به نام روغن‌های اصلی موجب عطر گل‌ها و گیاهان می‌شوند. سازندگان عطر، بسیاری از گیاهان را حرارت می‌دهند، تقطیر می‌کنند یا می‌فشارند تا ترکیبات معطر گیاهان را استخراج کنند و از آن‌ها در صنعت عطرسازی استفاده کنند. روغن‌های اصلی یا ترپن‌ها به عنوان طعم‌دهنده در غذاها استفاده می‌شوند. کافور هم که برای دفع بید به کار می‌رود، نوعی هیدروکربن معطر (ترپن) است.

اُسطوخودوس

عطر اسطوخودوس ناشی از هیدروکربن‌های گروه ترپن‌ها است.

برنج منبع نشاسته است.

هیدرات‌های کربن

اغلب اوقات،ما هیدروکربن‌ها و هیدرات‌های کربن یا گلوسیدها را با هم اشتباه می‌گیریم. مولکول‌های هیدروکربن‌ها فقط از اتم‌های هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند، در صورتی که مولکول‌های هیدرات‌های کربن حاوی اتم‌های اکسیژن هم هستند. چون هیدرات‌های کربن دارای اتم‌های اکسیژن هستند، بنابراین شکل‌های بسیار متنوع‌تر و پیچیده‌ای دارند و در عین حال برای موجودات زنده بسیار ضروری‌اند. در واقع، جانوران و گیاهان انرژی اصلی خود را از هیدرات‌های کربن، مانند نشاسته و قندهای ساده، به دست می‌آورند. نشاسته انرژی خود را کندتر از قندهای ساده آزاد می‌سازد.

قند موجود در نیشکر سرشار از قندهای ساده‌ای است که نیاز فوری به انرژی را در موجود زنده تأمین می‌کند.

به این مولکول خطی اُکتان می‌گوییم، زیرا این مولکول از هشت گروه از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده است.

هر گروه از یک اتم کربن و دو اتم هیدروژن تشکیل شده است.

نوزادها بدون هورمون‌های موجود در بدن پدر و مادرشان نمی‌توانستند به وجود بیایند. این هورمون‌ها اساساً هیدروکربن هستند.

هیدروکربن‌های موجود زنده

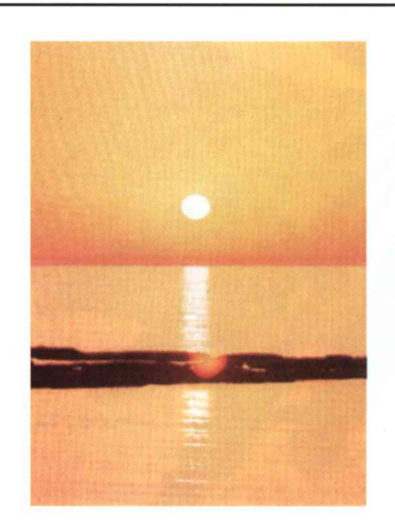
هیدروکربن‌های فراوانی به‌طور طبیعی در بدن انسان وجود دارد. کلسترول، ماده‌ی چرب موجود در خون، یکی از این هیدروکربن‌ها است. کلسترول در ساخت دیواره‌ی رگ‌های خونی نقش بسزایی دارد. هورمون‌های استروئیدی مانند پروژسترون و تستوسترون که نقش تعیین‌کننده‌ای در فعالیت جنسی و تولیدمثل دارند، از دیگر هیدروکربن‌های مهم‌اند.

تصفیه‌ی نفت

هیدروکربن‌های موجود در نفت خام ویژگی‌های گوناگونی دارند. برای استفاده از این هیدروکربن‌ها باید نفت خام را تصفیه کنیم تا گروه‌های گوناگون هیدروکربن‌های موجود در آن، مانند تصویر بالا، از هم جدا شوند. این گروه‌ها براساس چگالی و غلظت‌شان از هم متمایز می‌شوند. چگالی و غلظت قیر از همه بیشتر و چگالی و غلظت بنزین از همه کمتر است.

منشأ نفت

در گذشته، دانشمندان تصور می‌کردند که نفت اساساً بر اثر واکنش شیمیایی کانی‌های موجود در سنگ‌های اعماق زمین تشکیل شده است. اما واقعیت این است که منشأ نفت بقایای بی‌شمار موجودات زنده‌ی آبزی است که در طی دوران‌های زمین‌شناسی در اعماق اقیانوس‌ها روی هم انباشته شده‌اند. این موجودات ذره‌بینی (دیاتومه‌ها، فُرامینیفرها، ...) که پلانکتون‌ها را به وجود آوردند، پس از مرگ با املاح معدنی ترکیب شدند و لایه‌ی ضخیم رسوبات را تشکیل دادند. در طی میلیون‌ها سال، بقایای موجودات زنده، ابتدا بر اثر عمل باکتری‌ها، بعد تحت تأثیر فشار و گرما به نفت تبدیل شدند. سپس، نفت از میان سنگ‌ها گذشت و در سنگ مخزن‌ها انباشته شد و سرانجام میدان‌های نفتی پدید آمد.



تراکم انرژی
خورشید منشأ انرژی متراکم در پیوندهایی است که مولکول‌های هیدروکربن‌ها را کنار هم نگه می‌دارد. طی سال‌های بسیار طولانی، فیتوپلانکتون‌ها انرژی خورشید را برای انجام فتوسنتز جذب کردند. تبدیل فیتوپلانکتون‌ها به نفت موجب شد این انرژی بیشتر انباشته شود.



توده‌های سبز- آبی گُل‌های فیتوپلانکتونی هستند.

رویشِ در اقیانوس‌ها
احتمالا تشکیل نفت با «گُل‌های» فیتوپلانکتونی ارتباط دارد. «گل‌ها» توده‌های فیتوپلانکتونی فراوانی هستند که در دریاهای کم‌عمق در عرض سواحل دیده می‌شوند. گاهی «گل‌ها» آن قدر پهناورند که از طریق ماهواره‌ها قابل مشاهده‌اند؛ مانند آنچه در عکس بالا می‌بینید. این عکس از بالای «خلیج شیر» (لاین) گرفته شده است. این پدیده مخصوصاً در فصل بهار روی می‌دهد. در این زمان، نور خورشید بیشتر است و آب‌های سرد غنی از مواد مغذی بالا آمده‌اند. در نتیجه، شرایط مساعدی برای رشد انبوه پلانکتون‌ها به وجود می‌آید.

سوپی از پلانکتون‌ها
سطح اقیانوس‌ها و دریاچه‌ها پر از پلانکتون‌های سرگردان است. این موجودات ذره‌بینی که غالباً با چشم دیده نمی‌شوند، به قدری فراوان‌اند که بقایای آن‌ها در لایه‌های ضخیم رسوبات در اعماق دریا روی هم انباشته می‌شوند. دو نوع پلانکتون وجود دارد. فیتوپلانکتون یا پلانکتون گیاهی از طریق فتوسنتز غذای خودش را به کمک نور خورشید می‌سازد. دیاتومه‌ها فراوان‌ترین شکل این نوع پلانکتون‌ها هستند. پلانکتون‌های جانوری شامل جانوران بسیار ریزی است که فیتوپلانکتون‌ها یا موجودات شبیه آن‌ها را می‌خورند.



دیاتومه‌ها کفه‌های شفافی از جنس سیلیس دارند.

مشاهده‌ی دیاتومه‌ها زیر میکروسکوپ

دیاتومه‌ها شکل‌های بسیار گوناگون و غالباً ساختارهای جالب توجه و پیچیده دارند.



میلیاردها پوشش آهکی

فُرامینیفرها (نوعی پلانکتون جانوری) موجودات زنده‌ی ذره‌بینی تک‌سلولی هستند که در تمام اقیانوس‌ها به وفور یافت می‌شوند. این موجودات اطراف سلول خود پوشش آهکی ترشح می‌کنند. فُرامینیفرها مانند دیاتومه‌ها منبع مهمی از مواد برای تشکیل نفت محسوب می‌شوند. از این رو، کاوشگران نفت به دنبال سنگ‌های غنی از فُرامینیفرها هستند و پس از بررسی سنگ‌ها تاریخ آن‌ها را تعیین می‌کنند. در هر دوره‌ی زمین‌شناسی، هر لایه از سنگ‌ها حاوی نوعی خاص از فُرامینیفرها هستند. در سنگ‌های گچی پوشش فُرامینیفرهای فسیل شده گچی فراوان است.

فسیل‌های فُرامینیفرها در صخره‌های ساحلی گچی، در ساسکس انگلستان

پوشش آهکی فُرامینیفرهای ذره‌بینی پر از منفذ و خُلَل و فُرَج است.

این پوشش آهکی از کربنات کلسیم تشکیل شده است.

چگونگی تشکیل نفت

رسوبات اعماق اقیانوس‌ها به مرور زمان سنگ اصلی یا سنگ مادر را تشکیل می‌دهند. ابتدا باکتری‌ها بقایای موجودات زنده‌ای را که با این رسوبات در آمیخته‌اند، به ماده‌ای به نام کِروژِن تجزیه می‌کنند. به اندازه‌ای که سنگ اصلی یا سنگ مادر در اعماق زمین بیشتر فرو رفته باشد، گرما و فشار افزایش می‌یابد و کروژن که در اعماق ۱۰۰۰ تا ۶۰۰۰ متری زمین است، «پخته می‌شود». در نتیجه، کروژن به حباب‌های نفت و گاز طبیعی تبدیل می‌شود. حباب‌ها از میان سنگ‌های منفذدار، مانند عبور آب از سوراخ‌های اسفنج، می‌گذرند. در طی زمان، بخشی از نفت و گاز طبیعی بالا می‌آید و وقتی به سنگ‌های ناتَراوا یا نفوذناپذیر برمی‌خورند، همان‌جا انباشته می‌شوند.

ذرّه‌های کروژن در زیر میکروسکوپ

نیمه‌ی راه

فقط مقدار کمی از بقایای موجودات ذره‌بینی آبزی که مدفون شده‌اند، به نفت تبدیل می‌شوند. بخش زیادی از این بقایا به حالت کروژن باقی می‌ماند. کروژن ماده‌ی معدنی جامدی به رنگ سیاه مایل به قهوه‌ای است که در سنگ‌های رسوبی (متشکل از رسوب خرده سنگ‌های دیگر و موجودات زنده) وجود دارد. اگر کروژن تحت فشار و گرمای بیش از ۶۰ درجه قرار بگیرد، تغییر شکل به طور کامل انجام می‌شود.

نفت در فضا؟

آیا هیدروکربن‌ها می‌توانند در فضا تشکیل شوند؟ ستاره‌شناس‌ها پس از تجزیه‌ی رنگ‌های نور ساطع از برخی ستارگان دوردست، فکر می‌کنند که چنین چیزی امکان دارد. بر اساس مشاهدات تلسکوپ فضایی Iso با استفاده از نور فرو قرمز روی ستاره‌ی در حال مرگ CRL618، در طی سال ۲۰۰۱ میلادی، در این ستاره بنزن وجود دارد. مولکول بنزن ساختار حلقوی متداول هیدروکربن‌ها را دارد.

گاز طبیعی

در دوران باستان، در یونان، ایران و هند، انسان از روی کنجکاوی و تعجب شعله‌هایی را که در بعضی از جاها از زمین بیرون می‌زد، تماشا می‌کرد. این شعله‌ها همان گاز طبیعی بود که دائماً می‌سوخت و شعله‌ور می‌شد، اما این پدیده که در گذشته قابل توضیح نبود، باورهایی را در این مناطق پدید آورد. گاز طبیعی مخلوطی متشکل از متان زیاد است. متان از ساده‌ترین و سبک‌ترین هیدروکربن‌هاست. گاز طبیعی، مانند نفت خام، در زیر زمین از بقایای موجودات ذره‌بینی آبزی تشکیل شده است و آن را از چاه‌های نفت استخراج می‌کنند. گاز یا همراه با نفت میعانی است، یا فقط در سنگ مخزن‌ها یافت می‌شود. تا این اواخر، از گاز چندان استفاده نمی‌کردند؛ در آغاز قرن بیستم، گاز را زباله‌ی به دست آمده از چاه‌های نفت می‌دانستند و آن را می‌سوزاندند. اکنون گاز طبیعی سوخت باارزشی است که انرژی بیش از یک چهارم دنیا را تأمین می‌کند.



آتش مرداب اضطراب‌آور
وقتی ماده‌ای آلی (زنده) تجزیه می‌شود، گازی (امروزه به آن بیوگاز می‌گویند) آزاد می‌سازد که مخلوطی از متان و فسفین است. حباب‌های بیوگاز وقتی در جاهای باتلاقی متصاعد می‌شوند، گاهی در هوای گرم تابستان به طور مختصر شعله‌ور می‌شوند. به این پدیده، در افسانه‌ها، آتش مرداب یا فانوس شیطان می‌گفتند که ارواح یا شیاطین از آن برای جلب نظر آدم‌ها در قلمرو حکومتشان استفاده می‌کردند.

خطوط لوله‌ی گاز
بخش اعظم گاز طبیعی که از زیر زمین استخراج می‌شود، از طریق لوله‌های بسیار بزرگی به نام خطوط لوله‌ی گاز منتقل می‌شود. خطوط لوله‌ی گاز از مونتاژ بخش‌هایی فولادی ساخته می‌شود. سپس با دقت بسیار زیاد مقاومت آن‌ها را در برابر فشار آزمایش می‌کنند. زیرا گاز را با فشار بسیار زیاد در لوله‌ها تزریق می‌کنند. فشار زیاد، حجم گاز منتقل شده را تا ۶۰۰ برابر کاهش می‌دهد؛ علاوه بر آن، موجب جریان یافتن گاز در لوله‌ها می‌شود.



کارگری در روسیه خطوط لوله‌ی گاز را بررسی می‌کند.



ناو مخصوص حمل گاز متان بیش از ۱۵۰ میلیون لیتر گاز طبیعی مایع حمل می‌کند. انرژی تولیدی این مقدار گاز مایع برابر با ۹۱ میلیارد لیتر در حالت گازی است.

استخراج و عمل‌آوری
غالباً گاز طبیعی در کارخانه‌هایی شبیه تصویر زیر استخراج می‌شود. گاز ماده‌ی بسیار سبکی است و آن را بدون تلمبه زدن از چاه‌ها خارج می‌کنند. اما پیش از آن که گاز را به سوی خطوط لوله‌ی گاز هدایت کنند، آن را عمل می‌آورند؛ یعنی ناخالصی‌ها و سایر ترکیبات موجود در گاز را خارج می‌کنند. مخصوصاً شکلی از «گاز اسید» وجود دارد که به خاطر مقدار زیاد گوگرد و دی‌اکسیدکربن بسیار مضرّ و خطرناک است و به عمل‌آوری بیشتری نیاز دارد. گاز طبیعی عمل‌آوری شده بویی ندارد؛ پس ترکیب شیمیایی از گروه تیول‌ها، به نام اتیل مرکاپتان، را به آن اضافه می‌کنند تا بوی کاملاً مشخص داشته باشد. در این صورت، به راحتی می‌توانیم متوجه نشت گاز شویم.



کارخانه‌ی استخراج و عمل‌آوری در میدان گازی نزدیک نُوی اورانگوی، در غرب سیبری در روسیه

مشعل سوزان نشان می‌دهد که گاز در لوله جریان دارد.

گاز زغال سنگ

حدود اواسط قرن هجدهم، اغلب شهرها دارای کارخانه‌ی تولید گاز زغال سنگ یا «گازِ شهر» بودند. این گاز در تانکرهای بزرگ فلزی به نام گازومتر انبار می‌شد. از گاز زغال سنگ برای تولید روشنایی، تولید گرما، آشپزی و سایر موارد استفاده می‌شد. در نیمه‌ی دوم قرن بیستم، گاز طبیعی هم اضافه شد. پس از کشف ذخایر وسیع گاز خطوط لوله‌های گاز به طور گسترده کشیده شدند. گاز طبیعی ارزان‌تر و کاربرد آن مطمئن‌تر از گاز زغال‌سنگ بود.

به میزانی که گاز داخل مخزن گازومترها کم می‌شد، گازومتر، بیشتر در زمین فرو می‌رفت.



هرشب تیرهای چراغ برق را یکی‌یکی با دست روشن می‌کردند.

انقلاب شهری

در آغاز قرن نوزدهم، نصب تیرهای چراغ برق گازی در لندن نشانگر شروع یک انقلاب بود. به زودی، خیابان‌های شهرهای دنیا– که از غروب در تاریکی فرو می‌رفتند ـ شب‌هایی روشن داشتند. با این حال،به رغم استفاده از گاز طبیعی برای روشنایی شهرها از سال ۱۸۱۶ بیشتر روشنایی‌های عمومی قرن نوزدهم با گاز زغال سنگ بود. این گاز از زغال سنگ به دست می‌آید. در آغاز قرن بیستم بود که برق جای گاز روشنایی را گرفت.



فقط محتویات یکی از این تانکرها می‌تواند به اندازه‌ی پنج دقیقه از برق مصرفی ایالات متحد آمریکا را تأمین کند.

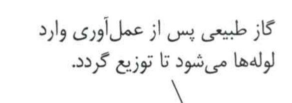
این تانکرهای کاملاً عایق، حاوی گاز سرد شده در حالت مایع هستند.

ناوهای مخصوص حمل متان

خطوط لوله‌های گاز، کل گاز مصرفی دنیا را منتقل نمی‌کنند؛ مخصوصاً وقتی مقصد دور باشد. ناوهای بسیار بزرگ مجهز به مخازن کروی گاز را از راه اقیانوس‌ها به شکل گاز طبیعی مایع شده یا LNG حمل می‌کنند. فرآیند میعان یا تبدیل گاز به حالت مایع در دمای ۱۶۰– درجه‌ی سانتی‌گراد صورت می‌پذیرد. گاز در این دما به مایع تبدیل می‌شود و در نتیجه حجم آن ۶۰۰ برابر کمتر از حالت گازی می‌شود.

غارهای پر از گاز

گاز طبیعی برای ذخیره در تانکرها خیلی حجیم و اشتعال‌پذیر است. پس از عمل‌آوری گاز طبیعی، آن را به سوی محل مورد نظر منتقل می‌کنند. گاهی آن را، به همان شکلی که زیر زمین است، در معادن قدیمی نمک مانند این معدن در ایتالیا تزریق می‌کنند. در میان شکل‌های دیگر انباشت‌های زیرزمینی می‌توان به لایه‌های سفره‌های آب زیرزمینی (صخره‌های نگه‌دارنده‌ی آب) و مخازن قدیمی خالی گاز طبیعی (سنگ‌های منفذداری که در گذشته حاوی گاز طبیعی بوده‌اند) اشاره کرد.



گاز طبیعی پس از عمل‌آوری وارد لوله‌ها می‌شود تا توزیع گردد.

ناخالصی‌ها و سایر ترکیبات نامطلوب گاز در واحدهای عمل‌آوری تصفیه و جداسازی می‌شود.



گاز پروپان با شعله‌ی آبی می‌سوزد.

ترکیبات و اجزای وابسته

گازهای دیگری مانند اِتان، پروپان، بوتان و ایزوبوتان در طی عمل‌آوری گاز طبیعی از متان جدا می‌شوند. اغلب این گازها به طور جداگانه فروخته می‌شوند. مثلاً از کپسول‌های گاز پروپان و بوتان در آشپزخانه‌ها برای پخت و پز و در اُردوگاه‌ها برای گرم کردن اردوگاه استفاده می‌کنند. هلیم نیز در بعضی از گازهای طبیعی یافت می‌شود. هلیم گاز مناسبی برای پر کردن بالون‌ها است و نیز در تمام انواع تأسیسات، رآکتورهای هسته‌ای و اسکنرهای پزشکی به عنوان سرد کننده به کار می‌رود.

از تورب تا زغال سنگ: انواع زغال‌ها

زغال‌ها، نفت و گاز طبیعی جز سوخت‌های «فسیلی» محسوب می‌شوند. سوخت‌های فسیلی، مانند آثار باقی مانده از موجودات پیش از تاریخ که در میان سنگ‌ها یافت می‌شوند، از بقایای ارُگانیسم‌های غیر زنده‌ی مربوط به میلیون‌ها سال پیش تشکیل شده‌اند. زغال سنگ سرآغاز انقلاب صنعتی شد و اروپا و آمریکا را در قرن نوزدهم متحول ساخت. موتورهای بخار در کارخانه‌ها با زغال سنگ کار می‌کردند، قطارها با زغال‌سنگ به حرکت درمی‌آمدند و اجاق خانه‌ها در شهرهای به شدت رو به گسترش با زغال‌سنگ گرم می‌شد. اما از آن به بعد بود که، نفت جایگاه زغال سنگ را به عنوان منبع اولیه‌ی تولید انرژی رُبود و در سیستم حمل و نقل از نفت و برای تولید گرما از گاز طبیعی استفاده می‌شد. اما زغال سنگ همچنان در تولید برق و صنعت فولادسازی حرف اول را می‌زند.



جنگل‌های زغال سنگ

اغلب رگه‌های زغالی در اروپا، آمریکای شمالی و شمال آسیا از بقایای گیاهی دوره‌ی کربونیفر و پرمین، حدود ۳۵۰ تا ۲۵۰ میلیون سال پیش (دوران اول)، تشکیل شده‌اند. آن زمان، بخش اعظم قاره‌ها در مناطق استوایی قرار داشتند و از باتلاق‌ها پوشیده بودند. در این مناطق، جنگل‌های انبوه از خزه‌های غول‌پیکر و سرخس‌های شبیه درخت رشد می‌کردند.

تشکیل زغال سنگ

در جنگل‌های باتلاقی دوران نخستین، وقتی گیاهان از بین می‌رفتند، زیر لایه‌هایی از گِل مدفون می‌شدند و همان‌جا به کندی بر اثر فشار و گرما تغییر می‌کردند. این رسوب فشرده و متراکم تمام آب خود را از دست داد و سفت و محکم شد. هیدروژن، گوگرد و گازهای دیگر موجود در این رسوب هم خارج شدند و فقط زغال باقی ماند.

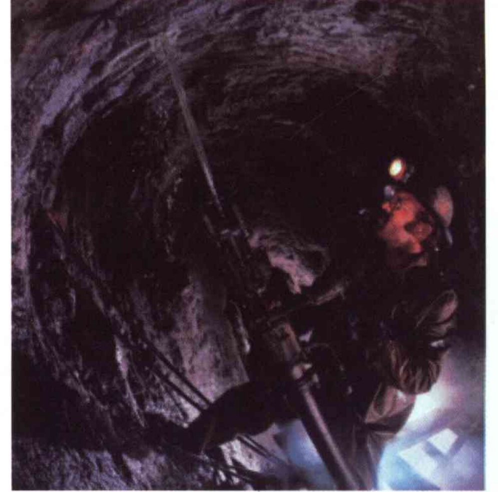
فرآیند کربنیزاسیون (زغالش)

هر چه بقایای گیاهی زمان طولانی‌تری در اعماق زمین مدفون شده باشند، بیشتر به کربن تبدیل می‌شوند و سوخت حاصل از آن کیفیت بهتری دارد. تورب (زغال سنگ نارس) به سرعت در لایه‌های سطحی تشکیل می‌شود. تورب سُست و شکننده، مرطوب و قهوه‌ای رنگ است و فقط ٪۶۰ آن از کربن تشکیل شده است. لیگنیت (زغال سنگ قهوه‌ای نرم) در لایه‌های زیرتر تشکیل می‌شود و حاوی ٪۷۳ کربن است. زغال سنگ قیردار سیاه‌تر است و در لایه‌های بسیار پایین‌تر تشکیل می‌شود و حاوی ٪۸۵ کربن است. سرانجام، آنتراسیت (زغال سنگ خشک) سیاه‌ترین زغال سنگ است و در عمیق‌ترین لایه‌های زمین یافت می‌شود. بیش از ٪۹۰ این زغال سنگ از کربن است.

زغال سنگ در اعماق زمین

انواع گوناگون زغال سنگ مانند زغال سنگ قیردار، آنتراسیت، که بهترین نوع زغال‌سنگ هستند، در اعماق زمین مدفون شده‌اند و لایه‌های نازکی به نام رگه‌های زغالی را تشکیل داده‌اند. برای استخراج زغال سنگ، معدن عمیقی را حفر و شبکه‌ای از دالان‌های افقی و پیچ‌خورده در آن ایجاد می‌کنند. وقتی دالان‌ها به رگه‌ها می‌رسند، می‌توانند زغال سنگ را به روش‌های فنی گوناگون استخراج کنند. به نمای ظاهری یک رگه که از آن زغال سنگ برداشت می‌شود، سرِ رگه می‌گویند.





زغال سنگ در سطح زمین

شیوه‌ی استخراج زغال‌سنگ به میزان عمق آن در زمین بستگی دارد. گاهی زغال سنگ حداقل در عمق ۱۰۰ متری یافت می‌شود؛ در این صورت، کم‌هزینه‌ترین روش برداشتن موادی است که روی زغال سنگ را پوشانده‌اند و مواد معدنی قابل استخراج ندارند. این کار را با کابل حفاری (تصویر بالا) یا ماشین حفاری بزرگی که سربیل دارد، انجام می‌دهند، سپس زغال سنگ را جدا می‌کنند. استخراجِ رگه‌های لیگنیت در این معادن روباز که در نزدیک سطح زمین قرار دارند، کاملاً اقتصادی است. اما جست و جو برای این نوع زغال سنگ که کیفیت پایینی دارد و در لایه‌های زیرتر قرار دارد، بسیار پرهزینه است.

نظافت با زغال سنگ



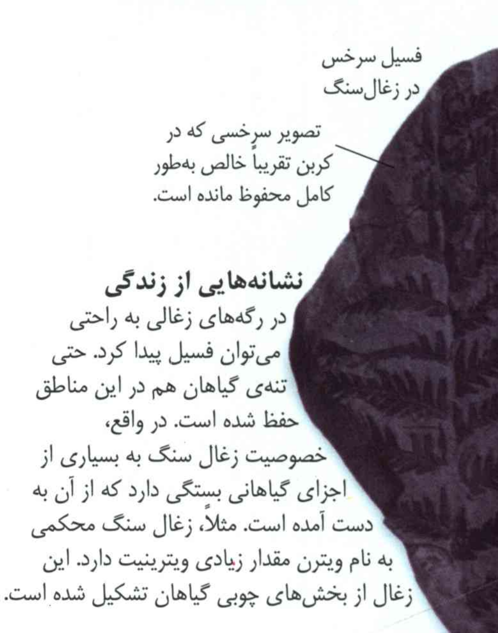
زغال سنگ در کوره‌ای بلند طی فرآیندیِ ویژه پخته و به ماده‌ی جامد و بسیار خشکی به نام کک تبدیل می‌شود. در تولید فولاد، کک را برای ذوب کردن آهن می‌سوزانند. گاز زغال یکی از محصولات فرعی تولید کک است. در قرن نوزدهم، از این گاز برای روشنایی استفاده می‌کردند. قطران محصول جنبی دیگری است که مایعی لزج و غلیظ است. در گذشته، از قطران در تولید صابون استفاده می‌شد و اکنون ماده‌ی اصلی در تولید رنگ است.

تبلیغ برای صابون با قطران زغال‌سنگ، آغاز قرن بیستم



معادن تورب: مکان‌های تحت حفاظت

توربی که در حال حاضر یافت می‌شود، به تازگی در باتلاق‌های سرد و اسیدی به نام معدن تورب تشکیل شده است. تورب زغال سنگ ناقص یا نارسی است که مخصوصاً به عنوان سوخت خانگی از آن استفاده می‌شود. گاهی اوقات، برخی از نیروگاه‌های حرارتی در ایرلند از تورب به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند. اما بر سر استفاده از این ماده بحث و مناقشه وجود دارد، زیرا معادن تورب از محیط‌های طبیعی مهم محسوب می‌شوند.



فسیل سرخس در زغال‌سنگ

تصویر سرخسی که در کربن تقریباً خالص به‌طور کامل محفوظ مانده است.

نشانه‌هایی از زندگی

در رگه‌های زغالی به راحتی می‌توان فسیل پیدا کرد. حتی تنه‌ی گیاهان هم در این مناطق حفظ شده است. در واقع، خصوصیت زغال سنگ به بسیاری از اجزای گیاهانی بستگی دارد که از آن به دست آمده است. مثلاً، زغال سنگ محکمی به نام ویترن مقدار زیادی ویترینیت دارد. این زغال از بخش‌های چوبی گیاهان تشکیل شده است.

تله‌های نفتی

نفت از یک سنگ مادر به نام کروژِن تشکیل می‌شود. کروژن ماده‌ای آلی است که سفت و محکم شده و بر اثر گرما و فشار موجود در زیر زمین تغییر شکل یافته است. شیست‌ها، که غنی از کروژن‌اند، نوعی از متداول‌ترین سنگ‌های مادر هستند. در طی زمان، این سنگ‌ها در اعماق زمین فرو می‌روند. کروژن تحت تأثیر ترکیبی از گرما و فشار، ابتدا به نفت، سپس به گاز تبدیل می‌شود. نفت و گاز پس از تشکیل، به تدریج به طرف بالا حرکت می‌کنند. نفت و گاز به کُندی در شکاف‌های کوچک زیادی که در سنگ‌های تَراوای اطراف وجود دارد، رخنه می‌کنند. بدین ترتیب، فرآیند کُند حرکت کمی پس از تشکیل نفت مایع آغاز می‌شود. گاهی اوقات، نفت و گاز سر راه خود به لایه‌ای از سنگ ناتَراوا برمی‌خورند و از حرکت باز می‌ایستند. این سنگ مانند تله نفت را در دام خود می‌اندازد و نفت در سنگ مخزنی واقع در زیر تله انباشته می‌شود. این سنگ‌ها تله‌های نفتی هستند. شرکت‌های استخراج نفت هنگام حفاری زمین در پی یافتن این تله‌ها هستند.

گاز بالای نفت در تله افتاده است
تاقدیس
سنگ ناتراوا
نفت در تله افتاده
سنگ حاوی آب
سنگ مخزن

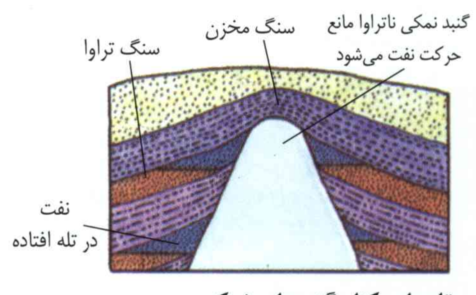
تله‌ی تاقدیسی

گاهی نفت زیر چین‌خوردگی‌های طاقی‌شکل در تله می‌افتد. چین‌خوردگی‌های طاقی‌شکل، محل‌هایی هستند که لایه‌های سنگی بر اثر حرکت پوسته‌ی زمین، قوسی شکل شده‌اند. اگر یکی از این لایه‌های چین‌خورده ناتراوا باشد، نفت ضمن حرکت به طرف بالا متوقف و در سنگی به شکل کمان یا طاق انباشته می‌شود. تله‌های نفتی تاقدیسی از متداول‌ترین تله‌های نفتی در دنیا هستند.

سنگ ناتراوا مانع حرکت نفت می‌شود
گسله
نفت در تله افتاده
سنگ مخزن

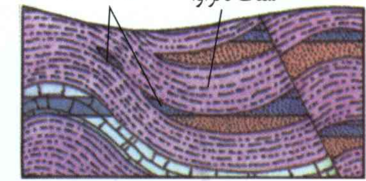
تله‌های گسلی

گاهی لایه‌های سنگی می‌شکنند و به طرف بالا یا پایین در طول خط شکستگی سُر می‌خورند. به این خط گسله می‌گویند. گسله‌ها می‌توانند به شیوه‌های گوناگون تله‌های نفتی ایجاد کنند. بیشتر اوقات، سنگ ناتراوایی جابه‌جا می‌شود و سنگ تراوایی را که نفت در آن حرکت می‌کند، مسدود می‌کند.



تله‌های کنار گنبدهای نمکی

وقتی توده‌های نمک در اعماق زمین تشکیل می‌شوند، گرما و فشار این توده‌ها را به شکل گنبد در می‌آورد. گنبدها در حال بالا آمدن، لایه‌های بالایی را می‌شکنند و به کنار می‌زنند. با این عمل، گنبدها از لایه‌های تراوا می‌گذرند و مانع حرکت نفت می‌شوند و تله‌ی نفتی ایجاد می‌کنند.



تله‌ی چینه‌ای

تله‌های تاقدیسی برعکس تله‌ی گسله‌ای و گنبد نمکی هستند و با چینش لایه‌ها در میان خودشان مرتبط‌اند و به آن‌ها تله‌های ساختاری می‌گویند. تله‌های چینه‌ای از گوناگونی خود لایه‌ها ایجاد شده‌اند. آن‌ها غالباً از بسترهای قدیمی رودها شکل گرفته‌اند. در واقع، گودال‌هایی از شن‌های تراوا که به شکل عدسی هستند، در شیست‌های رُسی و ماسه سنگ‌هایی به دام می‌افتند که کمتر تراوا هستند.

چین‌های سنگی

چین‌خوردگی سنگ‌های سخت شگفت‌آور به نظر می‌رسد، اما حرکت‌های صفحه‌های وسیع زمین ساختی (تکتونیک صفحه‌ای) که پوسته‌ی زمین را ساخته‌اند، فشارهای عظیمی ایجاد می‌کنند. لایه‌های سنگ‌های رسوبی که در این بخش از جاده می‌بینید، در اصل بر اثر انباشت رسوبی در عمق بستر دریا تشکیل شده‌اند. انحنای شدیدی که این سنگ‌ها پیدا کرده‌اند و به آن تاقدیس می گویند، در طول زمان بر اثر فشار پیوسته‌ای تشکیل شده‌اند که بر اثر برخورد صفحه‌های زمین‌ساختی صورت گرفته است. چین‌های بی‌شمار تاقدیسی شبیه به این چین به تله‌های نفتی تبدیل شده‌اند.

لایه‌های سنگی

سنگ‌مخزن‌ها

نفتی که در سنگ مادر تشکیل شده است، در صورتی قابل دسترس است که در سنگ‌های پر از خلل و فرج و شکاف به جریان بیفتد و در آن‌ها رخنه کند و انباشته شود. به این سنگ‌ها، سنگ مخزن می‌گویند. اغلب این سنگ‌ها همچون ماسه سنگ‌ها و تا حدی، سنگ آهک‌ها و سنگ آهک‌های منیزیم‌دار یا دولومیت‌ها دانه‌های زمختی دارند. این دانه‌ها منفذهایی را ایجاد می‌کنند که موجب نفوذ نفت می‌شوند.

ماسه سنگ



گنبد تاقدیسی

سنگ آهک منیزیم‌دار
(سنگ دولومیت)

دانه‌هایی
به اندازه‌ی نخودفرنگی

سنگ آهک پزولیتی

مشاهده از بالا

تاقدیس‌ها در نقشه‌های زمین‌شناسی و عکس‌های ماهواره‌ای به شکل ساختارهای بیضوی یا همان گنبدهای دراز و کشیده قابل تشخیص‌اند. این تصویر مجموعه‌ای از گنبدهای تاقدیسی بیضوی شکل در کوه‌های زاگرس، در جنوب غربی ایران، را نشان می‌دهد. هر کدام از این گنبدها رشته کوه کوچک متمایزی را می‌سازند؛ گویی لیموی بزرگی نصف شده باشد. این ساختارها نوعی نشانه تلقی می‌شوند و کاوشگران نفت این نشانه‌ها را در جست وجوی رگه‌های مهم نفتی مورد هدف قرار می‌دهند.

پوش سنگ‌ها

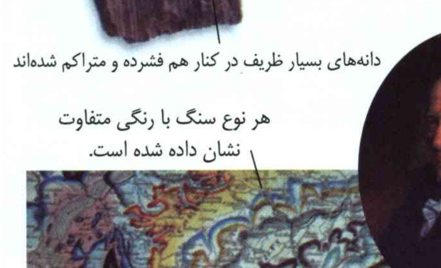
نفت در میان سنگ‌های تراوا حرکت می‌کند تا سرانجام به سنگ‌های ناتراوا می‌رسد و همان‌جا متوقف می‌شود. این سنگ‌ها خلل و فرج‌های بسیار ریز یا شکاف‌های خیلی باریک یا خیلی منفرد دارند و ماده‌ی سیالی نمی‌تواند از میانشان بگذرد. به این لایه‌های ناتراوا که نفت را در دام می‌اندازند و محبوس می‌کنند، پوش سنگ می‌گویند. پوش‌سنگ‌ها همچون سرپوش روی سنگ‌مخزن‌ها هستند. خاک‌های رُسی از متداول‌ترین پوش سنگ‌ها هستند.

تاقدیس
(چین رو به بالا به شکل تاق است)

سنگی که ماده‌ی آلی آن را تیره کرده است. در این‌جا احتمال تشکیل نفت وجود دارد.

دانه‌های بسیار ظریف در کنار هم فشرده و متراکم شده‌اند

هر نوع سنگ با رنگی متفاوت نشان داده شده است.



ویلیام اسمیت
(۱۷۶۹ تا ۱۸۳۹)

جزئیات یک نقشه‌ی زمین‌شناسی متعلق به پادشاهی بریتانیا که اسمیت در سال ۱۸۱۵ میلادی آن را اجرا کرد.

پدر چینه‌شناسی

شناختن سنگ‌ها که کاری جدّی و اساسی در تحقیقات نفتی است، با ویلیام اسمیت، مهندس راه و ساختمان شروع شد. زمانی که او، به منظور حفر کانال، نقشه‌هایی را بررسی می‌کرد، لایه‌های متفاوتی را دید که هر یک حاوی انواع فسیل‌های خاص خود بودند. او فهمید که اگر لایه‌هایی که با هم فاصله دارند، فسیل‌های یکسان داشته باشند، به یک دوره‌ی زمانی تعلق دارند. بدین ترتیب بود که دانش چینه‌شناسی به وجود آمد. او به کمک چینه‌شناسی نخستین نقشه‌های زمین‌شناختی را ترسیم کرد و چگونگی پیدایش چین‌ها و گسله‌هایی را شناخت که بر لایه‌های زمین عارض شده‌اند.

حالت‌های جامد نفت

نفت را اساساً به حالت مایع استخراج می‌کنیم. نفت مایع فقط یک بخش از نفت موجود است. رگه‌های زیرزمینی حاوی مقادیر عظیمی از نفت به شکل جامد هستند. شن‌های قیردار (رسوبات شن و خاک رُس که دانه‌هایشان از قیر لزج و غلیظ پوشیده‌اند) و شیست‌های قیردار (سنگ‌های حاوی کروژن که ماده‌ای آلی است و وقتی تحت فشار پخته می‌شود، به نفت تبدیل می‌شود) شکل‌های جامد نفت هستند. پس از استخراج شن‌ها و شیست‌های قیردار، یا مانند کانادایی‌ها آن‌ها را حرارت می‌دهند یا مانند ونزوئلایی‌ها رقیق می‌کنند تا نفت به حالت مایع تبدیل شود. گاهی این روش‌ها نسبت به روش استخراج سنتی اثر بارزی بر محیط زیست می‌گذارند.

شن‌های لزج

شن‌های قیردار شبیه گِل‌های سیاه خیلی چسبناک هستند. هر دانه‌ی شن از یک لایه‌ی نازک آب پوشیده شده است. لایه‌ای از قیر هم روی آب را پوشانده است. در زمستان وقتی آب یخ می‌بندد، شن مانند بتون سفت و سخت می‌شود. در تابستان، وقتی یخ ذوب می‌شود، شن دوباره چسبنده و لزج می‌شود.

شن‌های قیردار آتاباسکا

شن‌های قیردار در بیشتر جاهای دنیا یافت می‌شوند، اما مهم‌ترین رسوبات قیردار در آلبرتای کانادا و ونزوئلا وجود دارد. تقریباً یک سوم رگه‌های نفتی کره‌ی زمین در کانادا و ونزوئلا واقع است. رسوبات آتاباسکا(تصویر کنار متن)، در آلبرتا، ۱۰٪ شن‌های قیردار این کشور را تشکیل می‌دهند و کاملاً در سطح زمین هستند و استخراج آن‌ها بسیار اقتصادی است.



این کامیون حاوی ۴۰۰ تن شن قیردار، معادل ۲۰۰ بشکه نفت خام، است.

این کامیون‌ها بزرگ‌ترین کامیون‌های دنیا هستند و هر کدام ۴۰۰ تن وزن دارند.

فنون استخراج

در معادن روباز، سوراخ‌های بزرگ در خاک ایجاد می‌کنند و شن‌های قیردار نزدیک سطح زمین را استخراج می‌کنند. کامیون‌های خیلی بزرگ ماده‌ی استخراج شده را به طرف دستگاه بسیار بزرگی حمل می‌کنند. این دستگاه کلوخ‌های شن لزج را خُرد می‌کند، سپس آن‌ها را با آب گرم مخلوط می‌کند تا به حالت نسبتاً مایع درآید. بعد این نوع مایع را از طریق لوله‌ی نفت به کارخانه می‌فرستند. در این کارخانه، نفت را از شن جدا می‌کنند تا بعد در پالایشگاه تصفیه شود. شرکت‌های نفتی، برای استخراج شن‌های قیرداری که در عمق پایین‌تری هستند، با استفاده از فنون گوناگون تقریباً تجربی، می‌کوشند نفت موجود در خاک را نیز جدا کنند. یکی از این فنون تزریق بخار به زیر زمین است. در این روش، قیر ذوب شده به سطح زمین پمپاژ می‌شود. آنگاه آن را برای عمل‌آوری ارسال می‌کنند. روش دیگر تزریق اکسیژن در خاک و شعله‌ور ساختن قیر و ذوب آن است.



همراهی در مرگ

چاه‌های قطران یا قیر طبیعی، گودال‌هایی هستند که قیر نسبتاً مایع و تصفیه شده‌ی زیر خاک در آن‌ها انباشته شده است. این گودال‌ها حوضچه‌هایی از ماده‌ای سیاه و خیلی لزج تشکیل داده‌اند. در چاه‌های رانشو لابرئا، در کالیفرنیای آمریکا، فسیل‌های کامل و سالم اِسمیلُدون (ببرهای معروف دندان خنجری پیشِ از تاریخ) و طعمه‌شان ماموت‌ها را یافته‌اند. احتمالاً، ماموت‌ها و ببرهای دندان خنجری هنگام تعقیب و گریز در این گودال‌های چسبناک به دام افتاده‌اند.

فسیل جمجمه‌ی اِسمیلُدون

به اِسمیلُدون «ببر دندان خنجری» هم می‌گویند، زیرا یک جفت دندان نیش بسیار بزرگ داشته است که با آن بدن طعمه‌هایش را تکه‌پاره می‌کرده است.

اِسمیلُدون‌ها در حال تکه پاره کردن یک ماموت در چاه پر از قیر

قطران طبیعی

دریاچه‌ی پیچ، در جزیره‌ی ترینیدا، دریاچه‌ی طبیعی بزرگی از قیر طبیعی است. عمقِ این دریاچه حدود ۷۵ متر است. احتمالاً این دریاچه از محل تقاطع دو گسله (شکستگی‌های پوسته‌ی زمین) تشکیل شده و قیر از میان گسله‌ها بالا آمده است. کاشف انگلیسی، سر والتر رالی، هنگام سفر به کارائیب در سال ۱۵۹۵ میلادی این دریاچه را یافت. او هنگام بازگشت بدنه‌ی قایق‌هایش را با قیر پوشاند.

سِروالتر رالی
(۱۶۱۸-۱۵۵۲)

پوشاندن راه‌ها و جاده‌ها

۲۵۰۰ سال پیش، بابلی‌ها راه‌ها و جاده‌ها را با لایه‌ای از قیر (یا قطران) لیز و ضدآب می‌پوشاندند. این تکنیک در آغاز قرن نوزدهم مورد استفاده قرار گرفت. در این زمان، شهرسازها راه‌ها و جاده‌ها را با ترکیبی از شن و قیر داغ می‌پوشاندند. این ترکیب را به نام سازنده‌اش جان لودون مک آدام (۱۸۳۶-۱۷۵۶)، مهندس اسکاتلندی راه و ساختمان، مک آدام گذاشتند.

نفت اسکاتلندی

آغاز صنعت نفت مدرن در اسکاتلند به سال ۱۸۴۸ میلادی باز می‌گردد، یعنی زمانی که جیمز یانگ انگلیسی (۱۸۸۳ ـ۱۸۱۱) روش تولید نفت چراغ را از قیر موجود در چاه‌های طبیعی یافت. بالا آمدن قیر در کشور انگلستان به ندرت اتفاق می‌افتاد. از این رو، یانگ متوجه شد شیست‌های قیرداری به نام توربانیت، یا «زغال سنگ چوب»، در منطقه‌ی لوِلَندز اسکاتلند وجود دارد. وی، به‌منظور عمل‌آوری این محصول، نخستین پالایشگاه دنیا را در بات‌گیت در نزدیکی اِدینبورگ راه‌اندازی کرد.

کروژنی که در خلل و فرج سنگ هست، شیست قیردار را سیاه می‌کند.

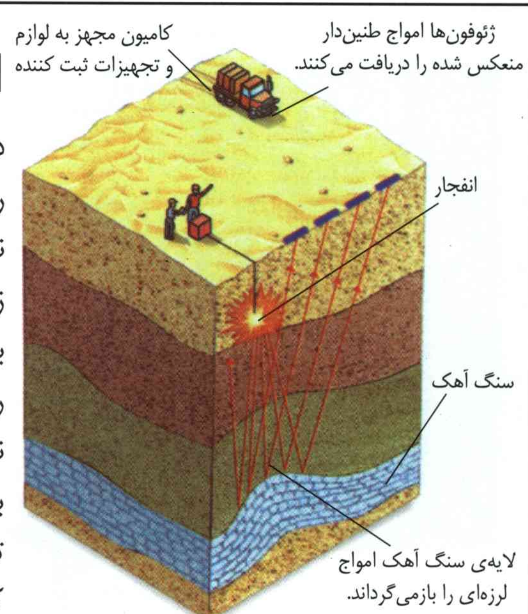
مارل‌اِستون، نوعی شیست

شیست‌های قیردار

رسوبات شیست‌های قیردار، مخصوصاً در کلرادوی آمریکا، وسیع‌اند، اما استخراج آن‌ها کار دشواری است. ابتدا کروژن موجود در سنگ‌ها را باید ذوب کنند، بعد از طریق نوعی عمل‌آوری به نام پیرولیز یا گرماکافت، کروژن در خلأ تحت تأثیر گرمای زیاد (۴۵۰ تا ۵۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد) تجزیه‌ی شیمیایی و به نفت تبدیل می‌شود. این عمل‌آوری می‌تواند در سطح زمین پس از استخراج سنگ انجام شود، اما فرآیندی پرهزینه است. به گمان مهندسان در آینده می‌توان به کمک دستگاه‌های گرم‌کننده‌ی برقی فرآیندی را به طور مستقیم در سنگ ایجاد کرد و از آن نفت مایع استخراج کنند.

اکتشاف نفت

در گذشته، به غیر از جاهایی که نفت به خودی خود از زمین بیرون می‌زد، غالباً رگه‌های نفتی به طور شمّی و اتفاقی پیدا می‌شدند. در عصر کنونی، کاوشگران نفت، با تکیه بر اطلاعات زمین‌شناختی از ساختار تله‌های نفتی (جاهایی که نفت زیر زمین محبوس است)، به سراغ مناطقی می‌روند که احتمال تشکیل طلای سیاه بیشتر است. مثلاً، آن‌ها می‌دانند که به احتمال زیاد در یکی از حدود ۶۰۰ حوضچه‌ی رسوبی موجود در کره‌ی زمین نفت وجود دارد. تا به امروز، تقریباً از ۱۶۰ حوضچه نفت به دست آمده و ۲۴۰ حوضچه هیچ نفتی نداشته است. کاوش نفت با بررسی برون زَد (نمایان شدن تشکیلات سنگی در سطح زمین) تشکیلات سنگی یا بررسی تصویرهای رادار یا تصاویر ماهواره‌ای از منطقه‌ی مورد نظر آغاز می‌شود. همین که امکانات بالقوه‌ی بخشی از زمین مشخص می‌شود، کاوشگران دست به کار بررسی‌های زمین فیزیکی (ژئوفیزیکی) با استفاده از تجهیزات پیچیده می‌شوند. این تجهیزات همانند اکوگرافی‌های پزشکی، تصویری از زیر زمین ارائه می‌دهند.



امواج در زیر زمین

دستگاه لرزه‌نگار اکتشاف به کمک مواد منفجره لرزش‌های شدیدی در زمین ایجاد می‌کند. این لرزش‌ها زیر زمین منتشر می‌شوند. لایه‌ی سنگ‌های زیر زمین امواج لرزه‌ای را به سطح زمین باز می‌گردانند و دستگاه لرزه‌نگار این لرزش‌ها را ثبت می‌کند. انواع گوناگون سنگ‌ها امواج مختلفی منعکس می‌سازند. زمین‌شناس‌ها به کمک این امواج تصویر واضحی از ساختار زیر زمین نشان می‌دهند.

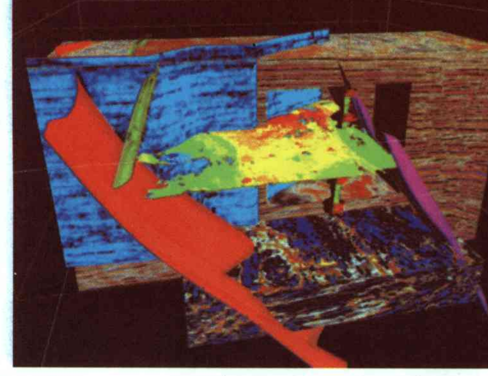


جست‌وجو در دریا

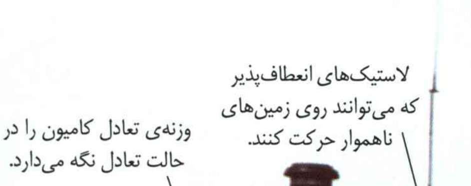
در اعماق دریاها، برای یافتن میدان‌های نفتی، از دستگاه لرزه‌نگار اکتشاف استفاده می‌کنند. ناوهای کاوشگر ذخایر معدنی حامل کابل‌هایی هستند که به آشکارسازهای طنین‌داری به نام هیدروفون متصل‌اند. درگذشته، لرزش‌ها را با انفجار دینامیت ایجاد می‌کردند، اما جانوران آبزی زیادی با این روش کشته می‌شدند. اکنون با شلیک توپ‌های هوایی زیر آب ایجاد لرزش می‌کنند. این توپ‌ها امواج طنین‌داری به وجود می‌آورند که انعکاس آن‌ها در سطح دریافت می‌شود.

جست‌وجوی ذخایر معدنی به کمک کامپیوتر

در بررسی‌های امواج لرزه‌ای پیچیده‌تر، ژئوفون‌های متعددی در منطقه‌ی مورد مطالعه نصب می‌کنند. کامپیوتر داده‌ها را پردازش می‌کند و تصویر سه بُعدی بسیار دقیقی از ساختارهای زیر زمین به دست می‌آید. تهیه‌ی این تصاویر سه‌بُعدی پرهزینه‌اند، اما حفاری در منطقه‌ای نادرست هزینه‌ای سنگین‌تر در پی دارد.



مدل‌سازی کامپیوتری از زیر زمین



کامیون‌های ارتعاش‌گر

عمل اکتشاف ذخایر معدنی با استفاده از دستگاه لرزه‌نگار روی زمین سفت و سخت انجام می‌شود. برای ایجاد لرزش، یا مواد منفجره زیر زمین کار می‌گذارند یا کامیون‌های بسیار مجهز ایجاد لرزش می‌کنند. این کامیون‌ها دارای صفحه‌ای فلزی هستند که ۵ تا ۸۰ بار در ثانیه، با قدرت بسیار، به زمین ضربه می‌زنند. این لرزش‌ها، که به وضوح شنیده می‌شوند، به زیر زمین نفوذ می‌کنند و سپس به سطح زمین برمی‌گردند. آنگاه آشکارسازهایی به نام ژئوفون آن‌ها را جمع‌آوری می‌کنند.



بر بالای میدان‌های مغناطیسی

معمولاً در تحقیقات مغناطیسی از هواپیماهایی همچون این هواپیما استفاده می‌شود. این هواپیماها وسیله‌ای به نام مغناطیس‌سنج دارند. مغناطیس‌سنج تغییرات میدان مغناطیسی زمینی را که از بالای آن می‌گذرد، شناسایی می‌کند. معمولاً لایه‌ی سنگ‌های رسوبی، که مستعد نگه‌داری نفت هستند، نسبت به لایه‌ی سنگ‌های آتش‌فشانی، که غنی از فلزاتی مانند آهن و نیکل هستند، از میدان مغناطیسی کمتری برخوردارند.

حفاری اکتشافی

در گذشته، این نوع حفاری‌ها در جاهایی انجام می‌شد که کاوشگران امید بیشتری به یافتن نفت داشتند. در حال حاضر، کاوشگران روی مناطقی کار می‌کنند که نتایج مطالعات خیلی واقعی و جدی نشان می‌دهند که امکان وجود میدان نفتی در آن منطقه هست. گاهی اوقات، شانس یافتن نفت یا گاز به مقداری که از نظر تجاری و اقتصادی قابل استخراج باشند، کمتر از $\frac{1}{7}$ است.

آنچه که جاذبه‌ی زمین آشکار می‌سازد

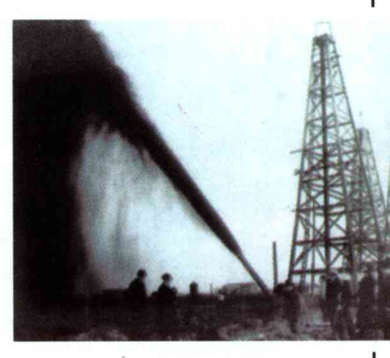
سنگ‌ها تراکم گوناگونی دارند و می‌توانیم از کوچک‌ترین تغییر در کشش جاذبه‌ای آن‌ها باخبر شویم. وسایلی به نام ثقل‌سنج، مجهز به وزنه‌ی متصل به فنرها، این تغییرات را با دقت حدود ده میلیونیم شناسایی و اندازه‌گیری می‌کنند. ثقل‌سنج‌ها ساختارهایی مانند گنبدهای نمکی یا توده‌های سنگ‌های متراکم زیر زمین را آشکار می‌کنند. زمین‌شناس‌ها تصویر مربوط به ساختار زیر زمین منطقه‌ای مشخص را به کمک ثقل‌سنج تکمیل می‌کنند.

جمع‌آوری نمونه‌ها

حفاری تنها شیوه‌ی تشخیص دقیق امکان وجود یک میدان نفتی یا گازی است و نشان می‌دهد که آن میدان حاوی چه نوع نفتی است. به محض این‌که حفاری اکتشافی انجام می‌شود، متّه‌ی حفاری را داخل چاه پایین می‌فرستند. این متّه بر اساس نقشه عمل می‌کند و با آن می‌توانیم منشأ فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها را بشناسیم. در طی حفاری، همچنین زیر نظر رئیس حفاری ویژه، نمونه‌هایی از زیر زمین برداشت و به سطح آورده می‌شوند. این نمونه‌ها در آزمایشگاه به دقت تجزیه و بررسی می‌شوند.

تولید نفت و رویدادهای پیش‌بینی ناپذیر آن

مکان‌یابی میدان نفتی تنها نخستین مرحله از اکتشافات نفتی به شمار می‌آید. شرکت بهره‌بردار باید از قوانین حفاری اطلاع داشته باشد و مطمئن شود که این حفاری تأثیر بدی بر محیط زیست نمی‌گذارد. این روند امکان دارد سال‌ها به طول انجامد. سرانجام وقتی شرکت بهره‌بردار مجوز انجام کار را در دست گرفت، استخراج آغاز می‌شود. روند انجام کار متفاوت است، اما کار اصلی، حفاری عمودی در میدان نفتی است. متصدیان لوله‌های بتونی را در چاهی که به تازگی حفر شده است، وارد می‌کنند. این کار موجب استحکام بیشتر چاه می‌شود. آنگاه سوراخ‌های کوچکی در پوشش نزدیک به عمق چاه ایجاد می‌کنند. نفت از این سوراخ‌ها عبور می‌کند. سر چاه مجهز به تأسیسات مربوط به کنترل و امنیت است. بالاخره، اسید یا شن تحت فشار را تزریق می‌کنند تا آخرین لایه‌ی سنگی سوراخ شود و نفت به بالا فوران کند.



فشار خارج از کنترل

نفت زیر زمین تحت فشار زیادی قرار دارد. اگر شیر فلکه‌های امنیتی یک چاه به درستی نصب نشده باشند، خروج ناگهانی و پرفشار نفت ممکن است موجب فوران آن شود: ترکیبی از نفت، گاز، شن، گل و آب، گاهی با سرعت تقریباً مافوق صوت، در چاه بالا می‌آید. این فوران می‌تواند تا ارتفاع ۶۰ متری در هوا بالا برود.



لوله‌های حفاری و گل حفاری

هزاران متر را حفاری کردن در دل سنگ‌های سفت و سخت کاری دشوار و پر دردسر است. برای رسیدن به چنین عمقی باید، به تدریج که زمین را می‌کنند، صدها لوله‌ی حفاری پشت سر هم به هم وصل شوند. این‌ها قطار درازی از لوله‌ها را می‌سازند. گل حفاری ترکیب مخصوصی دارد. این گل را مرتب به مته‌ی حفاری و منطقه‌ی اطرافش تزریق می‌کنند تا روان شوند و سطح اصطکاک کاهش یابد. همچنین از گل حفاری برای خنک کردن مته، متعادل کردن فشار سنگ‌های محیط و بالا کشیدن آت و آشغال‌های مربوط به حفاری و تخلیه‌ی آن‌ها استفاده می‌شود.

حفاری موفقیت‌آمیز

ما از چاه نفت فقط سکوی حفاری را می‌بینیم. این برج فلزی یا دکل حفاری مته‌های حفاری را نگه می‌دارد. تأسیسات دکل حفاری شامل ژنراتورهای مولد انرژی، پمپ‌هایی برای به گردش درآوردن مایع مخصوصی به نام گل حفاری و مکانیسم‌هایی برای به چرخش درآوردن مته است. ممکن است چاه نفت هزاران متر عمق داشته باشد. وقتی کار به نزدیکی سطح پایانی رسید، کارگران حفاری مته‌ی حفاری را بالا می‌کشند و آزمایش‌هایی انجام می‌دهند تا بتوانند با خیال راحت به عملیات حفاری ادامه دهند. آن‌ها عمق‌یاب‌های الکترونیکی را به کمک کابل به پایین می‌فرستند تا نقشه‌برداری کنند. عمق‌یاب‌ها به ابزار مستقر در سطح زمین متصل‌اند. بدین ترتیب، ماهیت تشکیلات سنگی ته چاه مشخص می‌شود. به محض این‌که همه‌ی آزمایش‌ها با موفقیت انجام شد، تولید می‌تواند آغاز شود.

دکل حفاری

بالا بَر متحرک که چرخش مته‌ی حفاری را امکان‌پذیر می‌سازد.

ستون تزریق گِل

پمپ گِل

ژنراتورهای برقی

لوله‌ی بازگشت گِل

مخزن گِل

لوله‌های حفاری

لوله‌های بتونی

بَست یا بازوی اتصال

مته

گل حفاری را میان لوله‌های مته‌ی حفاری تزریق می‌کنند.

گل حفاری در اطراف لوله‌ها در چاه حفاری بالا می‌آید و آت و آشغال‌ها را با خود می‌آورد.

گل حفاری در سطح سرمتّه فوران می‌کند.

دندانه‌هایی از الماس

نوک مته‌ی حفاری، در انتهای قطار لوله‌های حفاری، از یک سرمته تشکیل شده است که پیاپی این مته می‌چرخد و به کندی سنگ را برش می‌دهد. سر متّه‌ها انواع گوناگون دارند. دندانه‌های سرمتّه‌ها، با توجه به ماهیت سنگی که باید سوراخ شود، با ترکیب گوناگونی از فولاد، کربور تنگستن، الماس طبیعی یا ترکیبی محکم شده‌اند.



آدِر سرخ

پُل نیل یا آدر «سرخ» (۲۰۰۴ _ ۱۹۱۵) به خاطر کارهای مهم و درخشانش و نیز مهار آتش در چاه‌های نفت، شخصیت جهانی مشهوری داشت. آدر مخصوصاً به خاطر نقش مهمی که در مهار آتش در چاه نفتی در بیابان صحرا در سال ۱۹۶۲ میلادی داشت، توجه همگان را جلب کرد. جان‌وین در فیلمی به نام آتش‌های جهنمی در سال ۱۹۶۸ میلادی این آتش‌سوزی عظیم را به خوبی نشان داده است. در آتش‌سوزی چاه‌های نفت کویت در جنگ اول خلیج فارس در سال ۱۹۹۱ میلادی (۱۳۷۰هـ . ش)، آدر سرخ با ۷۷ سال سن، محل رجوع بود و در خاموش کردن این آتش‌ها نقش مهمی داشت.

چشمه‌ی آتش

گاهی قدرت فوران به قدری عظیم است که تمام تأسیسات سکوی حفاری تخریب می‌شود و از بین می‌رود. با بهبود فنون حفاری، آتش‌سوزی در چاه‌های نفت، برخلاف گذشته به ندرت پیش می‌آید. اما، به هر حال، گه گاه این اتفاق روی می‌دهد. اگر هیدروکربن‌ها فوران کنند و آتش بگیرند، این اتفاق به آتش‌سوزی شدیدی منجر می‌شود که به سختی می‌توان آن را مهار کرد. خوش‌بختانه، امروزه فقط سالی چند بار چنین اتفاقی در سراسر دنیا پیش می‌آید.

تا گردن در روغن

همیشه چاه نفت را با بلوک مخصوصی مسدود می‌کنند. این بلوک، که ضروری و برای حفظ ایمنی است، از هر نوع فوران غیرقابل کنترل پیشگیری می‌کند. با این حال، گاهی ممکن است نقصی در کار پیش آید. در این صورت، کنترل جریان نفت و گاز از دست گروه حفاری خارج می‌شود و آن‌ها با فوران مواجه می‌شوند. در چنین مواقعی، چاه نفت باید به سرعت بسته شود.

سکوهای نفتی دریایی

مخازن عظیمی از نفت زیر بستر اقیانوس‌ها وجود دارد. برای استخراج این مخازن، سکوهای حفاری را در دریا نصب می‌کنند. این سکوها به مته‌هایی مجهزند که سرش در سنگ ته دریا فرو می‌رود. نفت را یا به وسیله‌ی لوله‌های نفت به خشکی منتقل می‌کنند یا پیش از حمل آن با نفت‌کش، آن را در مخازن شناور روی آب ذخیره می‌کنند. سکوهای نفتی دریایی خیلی غول‌پیکرند. بسیاری از آن‌ها روی پایه‌هایی نصب شده‌اند که صدها متر در آب دریا فرو رفته‌اند. سکوی نفتیِ پترونییوس، در خلیج مکزیک، بلندترین سکوی دنیاست که ارتفاعش از کف دریا به ۶۱۰ متر می‌رسد. چنین سکویی باید کاملاً محکم و مقاوم باشد تا تاب تحمل توفان‌های دریا را داشته باشد.



فاجعه در وسط دریا

استخراج نفت در دریا به دلیل محیط پرتلاطم دریا و از سویی استفاده از مواد آتش‌زا فعالیتی پرمخاطره است. البته آتش‌سوزی‌های وخیم به ندرت پیش می‌آید، اما اتفاق هم خبر نمی‌کند. این سکوی نفتی، که در آب‌های ساحلی برزیل قرار دارد، در سال ۲۰۰۱ میلادی در پی انفجارهای ناشی از نشت گاز غرق شد. بعد از فاجعه‌ی سکوی نفتی پیپر آلفا، در دریای شمال در سال ۱۹۸۸، که ۱۶۷قربانی گرفت، برای اسکان کارکنان بخش‌های شناور و جدا از سکوی نفتی در نظر گرفتند. در این بخش‌ها، حتی در صورت بروز اتفاقی خطرناک در سکو، کارکنان در امنیت کامل به سر می‌برند.

دکل حفاری برجی فلزی است که تجهیزات حفاری را نگه می‌دارد.

لوله‌ی حفاری از لوله‌های فولادی به طول ۱۰ متر تشکیل شده است. مته در انتهای میله‌ها نصب می‌شود.

افراد گروه حفاری با هلیکوپتر میان سکوی نفتی و خشکی در رفت و آمدند.

جرثقیل‌ها تدارکاتی را که کشتی آورده است، بالا می‌برند.

باند فرود هلیکوپتر

گازهای غیر قابل استفاده‌ای که همراه نفت استخراج شده‌اند، با احتیاط سوزانده می‌شوند.

قایق‌های نجات ضِد آتش

رسیدگی جدّی و پیوسته

وجود هرگونه عیب و ایراد در ساختار سکوی نفتی- مثلاً خوب جفت و بست نشدن قطعه‌ها یا زنگ‌زدگی آن‌ها- می‌تواند به یک فاجعه منجر شود. مهندس‌های رسیدگی به سکوی نفتی باید ۲۴ ساعته مراقب کوچک‌ترین مسئله باشند. افرادی را که در تصویر بالا می‌بینید، از سکوی نفتی پایین می‌آیند تا وضعیت ستون‌ها را پس از توفان شدید بررسی کنند.

هنگام آتش‌سوزی، کشتی‌های آتش‌نشانی، در هر دقیقه، هزاران لیتر آب روی شعله‌ها می‌پاشند.



وضعیت کاری طاقت‌فرسا

زندگی روی سکوی نفتی آسان نیست. وضعیت دشوار است، زندگی سخت و طاقت‌فرساست و افراد هر دو هفته یک بار جای خود را با دیگری عوض می‌کنند. کسانی که کارشان دقیقاً به حفاری مربوط می‌شود، پرزحمت‌ترین وظایف را بر عهده دارند؛ وظایفی مانند افزودن لوله‌های حفاری یا تعمیر قطعات مته.

سرِ چرخان

سکوی حفاری به منظور برداشت حداکثری نفت چاه‌های متعددی حفر می‌کند و می‌تواند تا حدود ۳۰ لوله‌ی حفاری را که در نقاط مختلف فرو رفته‌اند، نگه دارد. گاهی لوله‌های حفاری، پیش از رسیدن به ته دریا، هزاران متر در آب پایین می‌روند. در انتهای هر لوله‌ی حفاری سرمته یا سرِ چرخان قرار دارد که سنگ‌ها را سوراخ می‌کند. سرِ چرخان از سه چرخ دندانه‌دار مخروطی شکل از جنس آلیاژهای بسیار سخت تشکیل شده است. این چرخ‌ها می‌چرخند و دندانه‌هایشان درهم فرو می‌روند. دندانه‌ها به کمک فشار وارد شده و حرکت دَورانی سنگ‌ها را سوراخ می‌کنند.

سکوی تولید نفت

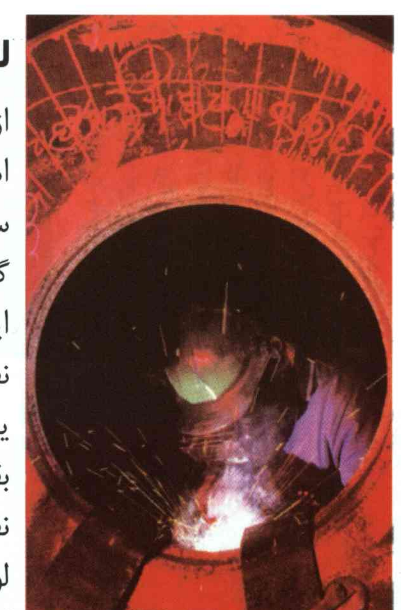
ده‌ها نفر به طور شبانه‌روزی روی سکوی حفاری کار می‌کنند، حفاری‌ها را پیش می‌برند و تأسیسات را نصب می‌کنند. اگر سکویی فقط اکتشافی باشد، بخشی از آن یا تمام آن متحرک است: شناوری با وضعیت متحرک، سکوی حفاری نیمه ـ زیردریایی از بتون که در ته آب با کابل‌ها بسته شده است، سکوی حفاری با آسانسور خودکار روی پایه‌هایی قرار دارد که تا بستر دریا آن را پایین می‌برند. سکوهای تولید نفت ساختارهای دائمی دارند. بخشی از آن‌ها در خشکی ساخته شده‌اند، بعد تکه تکه آن‌ها را با سکوهای شناور مخصوص روی اقیانوس می‌برند. سپس ستون‌های غول‌پیکر فولادی یا بتونی را به آب می‌اندازند و آن‌ها را در ته آب نصب می‌کنند، آنگاه سکوی حفاری را در بالای سر ستون‌ها قرار می‌دهند.

تعمیرات زیر آب

هر سکوی نفتی یک گروه غواصی حرفه‌ای دارد که پیوسته آماده‌ی کار هستند. این گروه طی ساخت سکوی نفتی، و در مرحله‌ی تولید برای مراقبت از ساختارهای زیر آب، لوله‌های نفت، کابل‌ها و انجام تعمیرات ضروری، نقش مهمی بر عهده دارد. آن‌ها لباس غواصی مخصوصی می‌پوشند تا بتوانند فشار آب را در اعماق دریا تحمل کنند.

لوله‌های نفت: از طلای سیاه تا لوله‌های پر از نفت

از آغاز پیدایش صنعت نفت، نفت را در بشکه‌های چوبی و به سختی حمل می‌کردند. اما به زودی شرکت‌های نفت متوجه شدند که بهترین روش برای انتقال نفت، جاری ساختن آن در لوله است. اکنون، در سرتاسر دنیا، روی خشکی و زیر دریا، شبکه‌های گسترده‌ای از کانال‌کشی‌های عظیم به نام لوله‌های نفت وجود دارد.
ایالات متحد آمریکا به تنهایی صاحب ۳۰۵۰۰۰ کیلومتر لوله‌ی نفت است. لوله‌های نفت محصولات گوناگون نفتی را منتقل می‌کنند؛ گاهی این محصولات در داخل یک لوله در «وان»های مختلفی قرار دارند و هر کدام با سرپوشی مخصوص از بقیه جدا شده است. لوله‌های حامل نفت خام بزرگ‌ترین لوله‌های نفتی هستند که نفت را از مناطق حفاری به پالایشگاه یا بنادر نفتی منتقل می‌کنند. بعضی از این لوله‌ها ۱۲۲ سانتی‌متر قطر و بیش از ۱۶۰۰ کیلومتر طول دارند. در مناطق حفاری، کانال‌کشی‌های کوچک‌تر نفت را به لوله‌های عظیم نفتی می‌رسانند.



هنر جوش‌کاری

احداث لوله‌ی نفت شامل وصل کردن ده‌ها هزار قطعه لوله از جنس فولاد است. محل اتصال هر لوله باید خیلی دقیق جوش‌کاری شود تا هیچ‌گونه نشتی پیش نیاید. اغلب اوقات، ساخت لوله‌های نفت به سرعت انجام می‌شود، چون تمام قطعه‌ها از پیش ساخته هستند، اما قطعی کردن خط سیر لوله‌های نفت و در اختیار داشتن اجازه‌نامه‌ی رسمی از تمام کشورها و سرزمین‌های واقع در این مسیر، ممکن است سال‌ها به طول بینجامد.



تجهیزات کنترل کننده

در هر لوله‌ی نفت، تجهیزاتی کنترلی وجود دارد. ربوت‌های رسوب‌گیر مجهز به باتری‌های حسگر با خود نفت به حرکت درمی‌آیند تا سانتی‌متر به سانتی‌متر سطح داخلی لوله را کنکاش و هر نقیصه‌ی آن مانند انواع خوردگی‌ها را پیدا کنند.

مار دراز فلزی

لوله‌ی نفت ترانس ـ آلاسکا، که در سال ۱۹۷۷ میلادی به پایان رسید، بیش از ۱۲۸۰ کیلومتر طول دارد. این خط لوله نفت خام را از مناطق تولیدکننده در شمال به بندر والدز در جنوب منتقل می‌کند و نفت در آن‌جا با کشتی به جاهای دیگر دنیا ارسال می‌شود. اوضاع آب و هوای قطبی و لزوم عبور از رشته‌کوه‌ها و رودخانه‌های پهناور، مهندسان این پروژه را با چالشی جدی رو به رو ساخت. بیشتر خط لوله‌های نفت آمریکا زیرزمینی هستند، اما خط لوله‌ی ترانس- آلاسکا هوایی است. چون بخش زیادی از مسیر آن همیشه یخ زده و منجمد است.

هوا ـ ژل عایق خیلی سودمندی است که یک لایه‌ی نازک آن می‌تواند جلوی گرمای این شعله را بگیرد و مانع آتش گرفتن چوب کبریت‌ها شود.



لوله‌های نفت و جغرافیای سیاسی

آرزوی اتحادیه‌ی اروپا دسترسی به میدان‌های نفتی دریای خزر است تا وابستگی‌اش به نفت ایران و روسیه کمتر شود. از این‌رو، آن‌ها در خط لوله‌ی نفت باکو ـ تفلیس ـ سیحان سرمایه‌گذاری کردند. این خط لوله‌ی ۱۷۷۶ کیلومتری از دریای خزر در جمهوری آذربایجان تا ساحل مدیترانه‌ای ترکیه و گرجستان امتداد دارد. در این تصویر، رهبران گرجستان، آذربایجان و ترکیه را هنگام مراسم اختتامیه‌ی سال ۲۰۰۶ میلادی می‌بینید.

بهترین عایق

اگر نفت خیلی سرد شود، لزج و چسبناک می‌شود و در کانال‌ها به سختی حرکت می‌کند. از این رو، لوله‌های نفتی را که از مناطق سرد و از زیر دریا می‌گذرند، با هوا- ژل (آئروژل) عایق‌بندی می‌کنند. هوا- ژل از ژل اسفنجی سیلیس و کربن به دست می‌آید و سبک‌ترین ماده‌ی دنیاست، زیرا ٪۹۹ آن هوا است. این ویژگی هوا- ژل را به بهترین عایق مبدل ساخته است.



خطرهای زمینِ ساخت ورقه‌ای

دانشمندان دائماً کوچک‌ترین لرزش‌های زمین را در طول بعضی از بخش‌های خطوط لوله‌های نفت زیر نظر می‌گیرند، زیرا زمین‌لرزه‌ی شدید می‌تواند موجب ترک‌خوردگی یا شکستن کانال‌کشی‌ها شود. این لوله‌ی نفت بر اثر زمین‌لرزه‌ی پارک فیلد در ایالت کالیفرنیای آمریکا به این شکل درآمده است. این منطقه در گسله‌ی مشهور سان آندریاس واقع شده است. در این مکان، دو صفحه‌ی تشکیل دهنده‌ی پوسته‌ی زمین با هم اصطکاک دارند.

نگهبان مراقب لوله‌های نفت در عربستان سعودی

موهبتی که به درستی تقسیم نشده است

بعضی از لوله‌های نفت از مناطق فقیر و بسیار حسّاس زیست محیطی می‌گذرند؛ مانند این لوله‌ها در جزیره‌ی سوماترا در کشور اندونزی. جمعیت فقیر و نیازمندی که در کنار این لوله‌ها زندگی می‌کنند به ثروت جاری در آن‌ها دسترسی ندارند. برعکس، زندگی آن‌ها بر اثر احداث لوله‌های نفت و آتش‌سوزی‌های احتمالی پس از به کارگیری آن‌ها مختل می‌شود. در بعضی از مناطق، صدها نفر از مردم حاشیه‌نشین بر اثر انفجارهای ناشی از نشتی‌ها جان خود را از دست داده‌اند.

تهدید تروریست

نفتی که در لوله‌های نفت جریان دارد، به قدری حیاتی و سرنوشت‌ساز است که ممکن است هدف تروریست‌ها قرار بگیرد؛ مخصوصاً این که بیشترین میزان لوله‌های نفت در مناطقی مانند خاورمیانه قرار دارند– که از لحاظ سیاسی بی‌ثبات هستند. از این رو، در بعضی از مناطق، نگهبان‌های مسلح پیوسته از لوله‌های نفت محافظت می‌کنند. اما اکثر این لوله‌ها آن قدر دراز هستند که نمی‌توان در تمام مسیر از آن‌ها مراقبت کرد.

نفت در دریا

حدود ۳۵۰۰ نفت‌کش، دائماً اقیانوس‌های سیاره‌ی زمین را در می‌نوردند. آن‌ها نفت ـ اساساً نفت‌خام ـ را به هر جای نیازمند دنیا می‌برند. این نفت‌کش‌ها مقادیر بسیار عظیمی نفت جابه‌جا می‌کنند: روزانه حدود ۳۰ میلیون بشکه نفت به این شکل روی دریاها در گردش است. این مقدار یک و نیم برابر مصرف روزانه‌ی نفت در آمریکا (۲۰ میلیون بشکه در روز)، و پانزده برابر مصرف کشوری مانند انگلیس (۲ میلیون بشکه در روز) است. برای آن‌که بتوانید این حجم از مایع را در نظر بیاورید، می‌توانید ۲۰۰۰ استخر المپیک را لبالب از آب تصور کنید. بخش اعظم این نفت با نفت‌کش‌های دو جداره و مجهز به سیستم‌های دریانوردی جدید روی دریا در وضعیت امنیتی بسیار خوب حمل می‌شود. اما گاهی بر اثر اتفاقات گوناگون، نفت به اقیانوس می‌ریزد. البته تنها بخش ناچیزی از تمام نفت حمل شده از بین می‌رود، اما همین مقدار جزیی می‌تواند نتایج مخرب و ویرانگری داشته باشد.



خدمه‌ی اندک نفت‌کش در بُرجک عقب آن زندگی و کار می‌کنند.

سوپر نفت‌کش

سوپر نفت‌کش‌ها UICC (مخفف ultralarge crude carriers) غول‌پیکرترین نفت‌کش‌های دنیا هستند. وزن خالی آن‌ها بیشتر از ۳۰۰,۰۰۰ تن است و می‌توانند میلیون‌ها بشکه نفت به ارزش صدها میلیون یورو حمل کنند. VICC (مخفف very large crude carriers) نفت‌کش‌های غول‌پیکر، اما کوچک‌تری هستند که وزن خالی آن‌ها بیشتر از ۲۰۰,۰۰۰ تن است. جالب است که این غول‌های دریا خدمه‌ی اندکی حدود ۳۰ نفر لازم دارند، زیرا کاملاً خودکار هستند. اما حرکت این توده‌ی عظیم خیلی کُند است! آن‌ها برای ایستادن به ۱۰ کیلومتر و برای تغییر مسیر به ۴ کیلومتر فاصله احتیاج دارند.

پیشتازان دنیا

در سال ۱۸۶۱ میلادی، کشتی بادبانی آمریکایی الیزابت واتس ۲۴۰ بشکه‌ی کوچک نفت را از فیلادلفیای آمریکا به انگلستان حمل کرد. اما حمل این ماده‌ی آتش‌زا در بشکه‌های چوبی، آن هم با کشتی چوبی، کار بسیار خطرناکی بود.
در سال ۱۸۸۴ میلادی، یک کشتی‌دار انگلیسی، کشتی بخار با بدنه‌ی فلزی به نام گلوکاف (تصویر مقابل) ساخت. این کشتی مجهز به مخزن فولادی برای حمل نفت بود. گلوکاف نخستین نفت‌کش دنیا بود.

داخل بدنه‌ی نفت‌کش به چندین مخزن تقسیم شده است. از این رو، وقتی بدنه‌ی نفت‌کش آسیب می‌بیند، نفت کمتری به هدر می‌رود.

نفت‌کش غول پیکر

یدک‌کش

کشتی مسافری

محموله‌ی نفت زیر خط آب انبار می‌شود تا تعادل کشتی پر از بار به هم نخورد.

غول‌پیکرهای اقیانوس

نفت‌کش‌های غول‌پیکر عظیم‌ترین شناورها هستند و کشتی‌های مسافری در مقابل آن‌ها بسیار ناچیزند. ناک‌نویس (قبلاً یار وایکینگ می‌گفتند) از تمام نفت‌کش‌ها بزرگ‌تر است و با ۴۵۸/۴۰ متر طول بزرگ‌ترین کشتی است که تاکنون روی آب حرکت کرده است. وزن خالی این کشتی ۵۴۴/۷۶۳ تن و پر از بار آن ۸۲۵/۶۱۴ تن است.

پایانه‌های نفتی

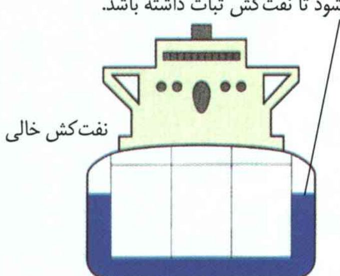
مقصد اصلی نفت‌کش‌های غول‌پیکر پایانه‌های نفتی است، اما این کشتی‌ها در حوضچه‌هایی به عمق دست‌کم ۲۰ متر پهلو می‌گیرند، البته تعداد بسیار محدودی از بنادر می‌توانند پذیرای این کشتی‌ها باشند. اسکله‌هایی که این نفت‌کش‌ها در کنارشان پهلو می‌گیرند، گاهی تا مسافت‌های زیاد در دریا پیش رفته‌اند. از این رو، کارگران و خدمه‌ی کشتی ناچارند با وسیله‌ی دیگری به خشکی بیایند. در آینده، بعضی از پایانه‌های نفتی را در جزیره‌هایی مصنوعی می‌سازند که آب دور تا دور آن‌ها عمیق است. آنگاه، نفت از طریق لوله‌های نفت به خشکی منتقل می‌شود.



مخازن نفت در خشکی

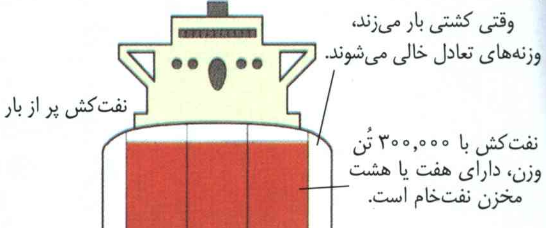
تخلیه‌ی نفت

برای تخلیه‌ی نفت، بازوهای تاشونده‌ی بلندی که به تأسیسات روی خشکی متصل هستند، سر جای خود در طول نفت‌کش قرار می‌گیرند. این بازوها، که با کامپیوتر کنترل می‌شوند، با دقت به کولکتورهای عرشه‌ی نفت‌کش متصل می‌شوند. تمام مخازن نفت‌کش از طریق شیر فلکه‌ها و کانال‌کشی‌ها به کولکتورها متصل هستند. موقعی که بازوها دقیقاً به کولکتورها وصل می‌شوند، پمپ غوطه‌ور یا *دیپ‌ول* نفت را تخلیه می‌کند.



بازوی تاشونده پمپاژ برای تخلیه کردن نفت

بازو به کولکتور عرشه‌ی نفت‌کش متصل می‌شود.



وقتی نفت‌کش خالی است، حدود ۹۵۰۰۰ تن آب دریا وارد وزنه‌های تعادل می‌شود تا نفت‌کش ثبات داشته باشد.

نفت‌کش خالی

نفت‌کش پر از بار

وقتی کشتی بار می‌زند، وزنه‌های تعادل خالی می‌شوند.

نفت‌کش با ۳۰۰،۰۰۰ تُن وزن، دارای هفت یا هشت مخزن نفت‌خام است.

بدنه‌ی دو جداره: امنیت مضاعف

در حال حاضر، براساس قانون، تمام نفت‌کش‌های غول‌پیکری که تازه ساخته شده‌اند، باید بدنه‌ی دو جداره داشته باشند تا هنگام آسیب‌دیدگی استحکام بیشتری داشته باشند. فضای دو تا سه متری موجود میان دو جدار برای وزنه‌ی تعادل مناسب است: این فضا را با آب دریا پر می‌کنند تا جای وزن از دست داده را پر کند و وقتی نفت‌کش خالی حرکت می‌کند، روی امواج ثبات داشته باشد.

فاجعه‌ی اِکسون والدز

آلودگی نفتی دریا توسط نفت‌کش اکسون والدز در سواحل آلاسکا در سال ۱۹۸۹ میلادی فاجعه‌ی زیست‌محیطی بزرگی بود. این نفت‌کش غول‌پیکر در برخورد با صخره‌ای دریایی، ۲۴ میلیون لیتر نفت از دست داد و ۱۹۰۰ کیلومتر از سواحل آلاسکا را آلوده کرد. بیش از ۲۵۰،۰۰۰ پرنده‌ی دریایی، ۲۸۰۰ سمور آبی دریایی، ۳۰۰ فک و جانوران بسیار دیگری از بین رفتند. متخصصان معتقدند که ۳۰ سال طول می‌کشد تا این محیط به حالت مطلوب باز گردد. پولی که شرکت اکسون موبیل برای جبران خسارت پرداخت، صرف گسترش پارک ملی کنه‌فیورد در آلاسکا شد.

پر و بال‌های پرنده با نفت آلوده شده است.

خطر سیاه

آلودگی نفتی دریا آسیب‌های زیادی می‌رساند، اما بیشترین آلودگی بر اثر گاززدایی غیرقانونی است. گاززدایی به تخلیه‌ی مخازن در وسط دریا به منظور تمیز کردن آن‌ها گفته می‌شود. بدین ترتیب، هیدروکربن‌های تخلیه شده به زندگی آبزیان آسیب‌های جدی می‌رساند. به‌ویژه، پرنده‌های دریایی آسیب‌پذیرند. پر و بال پرندگان به نفت آغشته می‌شود و ویژگی ناترآوایی خود را از دست می‌دهند. در این حال، دیگر نمی‌توانند سبک‌بال پرواز کنند و در آب غرق می‌شوند. به علاوه، این آلودگی موجب جذب نفت و مسمومیت و مرگ پرنده‌ها می‌شود.



پالایش نفت

برای تبدیل نفت خام به فرآورده‌های مصرفی باید آن را در پالایشگاه عمل آورد. ترکیبات گوناگون، به‌ویژه بنزین، و صدها محصول دیگر مانند کِروزِن، مازوت و... در پالایشگاه از نفت خام جدا می‌شوند. در واقع، پالایش ترکیبی از «تقطیر جزء به جزء» و «کراکینگ» (یا تجزیه‌ی ماده‌ای شیمیایی به وسیله‌ی حرارت) است. اجزای تشکیل‌دهنده‌ی نفت خام در تقطیر «جزء به جزء» از هم جدا می‌شوند. این اجزاء بر حسب چگالی و نقطه‌ی جوش متفاوتشان در سطوح مختلف تقطیر به روغن‌های سنگین و مواد سبک‌تر (گازها) تبدیل می‌شوند. طی فرآیند کراکینگ این مواد تحت گرما و فشار زیاد تجزیه می‌شوند. به عبارتی، گرما زنجیره‌های مولکولی سنگین و بلند هیدروکربن‌ها را می‌شکند و آن‌ها را به مولکول‌های سبک‌تر و کوتاه‌تر تبدیل می‌کند.

انبار نفت

وقتی نفت خام از میدان‌های نفت‌خیز با کشتی یا از طریق لوله‌های نفت به مقصد می‌رسد، آن را تا هنگام پالایش در مخازن غول‌پیکری انبار می‌کنند. معمولاً مقدار نفت را با واحد بشکه می‌سنجند. هر بشکه معادل ۱۵۹ لیتر نفت است. یک پالایشگاه عظیم قادر است حدود ۱۲ میلیون بشکه نفت خام را در مخازن خود جای دهد. این مقدار معادل $\frac{۳}{۴}$ نیاز روزانه‌ی آمریکا به نفت است.

مجموعه‌های پالایش

پالایشگاهی مانند پالایشگاه جُبَیل در عربستان سعودی (تصویر پایین) مجموعه‌ی غول‌پیکری از مخازن و کانال‌کشی‌هاست. این پالایشگاه فضایی چند صد برابر یک زمین فوتبال را اشغال کرده است. برج تقطیر در سمت راست تصویر قرار دارد. پالایشگاه‌های بزرگ ۲۴ ساعته فعال هستند و ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ کارمند و پرسنل دارند. کارکنان در سالن‌های کنترل کارها را انجام می‌دهند. در محیط بیرونی پالایشگاه هیچ‌کس در میان تأسیسات نیست و فقط صداهای مبهم و خفه از ماشین‌آلات برمی‌خیزد.



در دمای ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، فقط چهار نوع سوخت باقی می‌ماند. متان و اتان در شیمی کاربرد دارند. پروپان و بوتان را برای مصارف آشپزی، اجاق‌ها و چراغ‌های گازی در کپسول می‌کنند.



بنزین در دمای ۲۰ تا ۷۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به مایع تبدیل می‌شود. از بنزین به عنوان سوخت خودروها استفاده می‌شود.



نفتا در دمای ۷۰ تا ۱۶۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به مایع تبدیل می‌شود و از آن برای درست کردن مواد پلاستیکی و محصولات شیمیایی استفاده می‌کنند.

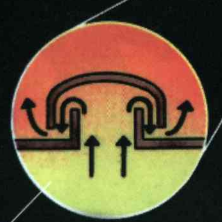
کروزن در دمای ۱۶۰ تا ۲۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به مایع تبدیل می‌شود و از آن برای سوخت هواپیما، سیستم گرمایشی و به عنوان حلال در رنگ‌ها استفاده می‌شود.



گازوئیل در دمای ۲۵۰ تا ۳۵۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به مایع تبدیل می‌شود و به عنوان سوخت برای موتورهای دیزل و نیروگاه‌های حرارتی به کار می‌رود.



نفت خام تبخیر شده در دمای ۴۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد وارد برج می‌شود.



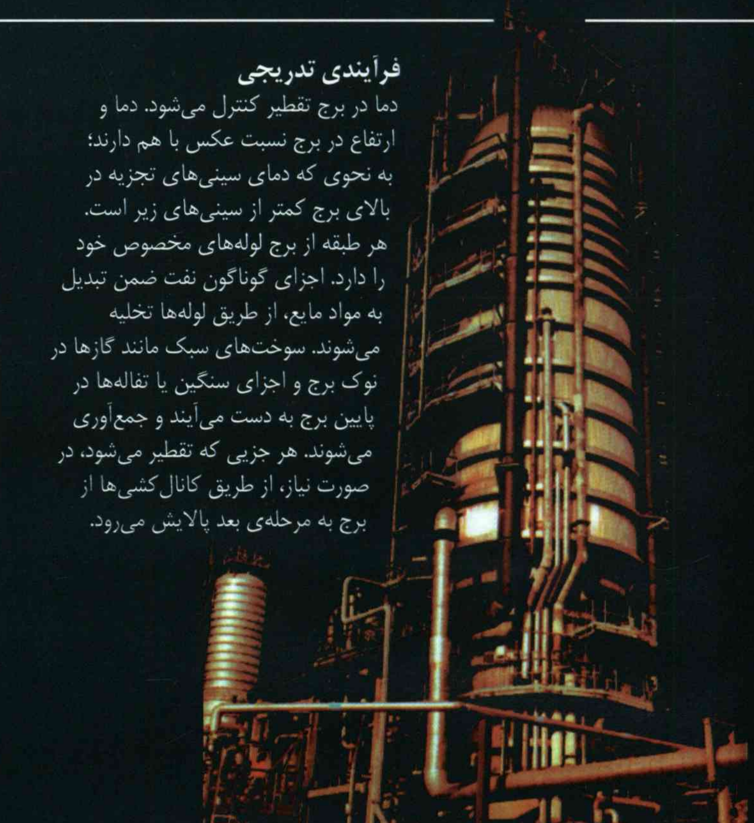
گازها ضمن بالا رفتن از برج از دهانه‌هایی با پوشش‌های کروی شکل می‌گذرند. این پوشش‌ها در سینی‌های تجزیه قرار دارند.

سنگین‌ترین هیدروکربن‌ها به محض نفوذ در برج تقطیر به مایع تبدیل می‌شوند.

تقطیر جزء به جزء

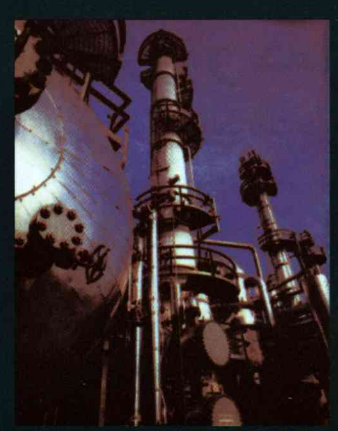
به گرم کردن نفت خام برای تبدیل آن به مایع تقطیر جزء به جزء می گوییم. بخار وارد برج تقطیر می‌شود: این برج ۶۰ متر ارتفاع دارد و سینی‌های افقی داخل برج آن را به چندین بخش تقسیم کرده‌اند. سنگین‌ترین اجزای نفت بلافاصله پس از خنک شدن به مواد مایع تبدیل و در پایین برج ته‌نشین می‌شوند. اجزای میانی ضمن بالا رفتن از برج روی سینی‌های افقی به مواد مایع تبدیل می‌شوند. سبک‌ترین مواد، مانند بنزین خودروها، پیش از تبدیل شدن به مایع تا نوک برج بالا می‌روند.





فرآیندی تدریجی

دما در برج تقطیر کنترل می‌شود. دما و ارتفاع در برج نسبت عکس با هم دارند؛ به نحوی که دمای سینی‌های تجزیه در بالای برج کمتر از سینی‌های زیر است. هر طبقه از برج لوله‌های مخصوص خود را دارد. اجزای گوناگون نفت ضمن تبدیل به مواد مایع، از طریق لوله‌ها تخلیه می‌شوند. سوخت‌های سبک مانند گازها در نوک برج و اجزای سنگین یا تفاله‌ها در پایین برج به دست می‌آیند و جمع‌آوری می‌شوند. هر جزیی که تقطیر می‌شود، در صورت نیاز، از طریق کانال‌کشی‌ها از برج به مرحله‌ی بعد پالایش می‌رود.



کُک‌سازی

نخستین پالایشگاه‌ها فقط یک چهارم نفت خام را به بنزین تبدیل می‌کردند. امروزه، از بیش از نیمی از نفت خام بنزین به دست می‌آید و بخش زیاد باقی مانده‌ی آن به فرآورده‌های مفید تبدیل می‌شود. به تبدیل تفاله‌ها به محصولات سبک‌تری مانند گازوئیل، کک‌سازی (تبدیل زغال سنگ به کک) می‌گوییم. این تفاله‌ها در گذشته به هدر می‌رفتند. در پایان فرآیند، تفاله‌ی کربن تقریباً خالص یا کک نفت به جا می‌ماند که به عنوان سوخت جامد به فروش می‌رسد.

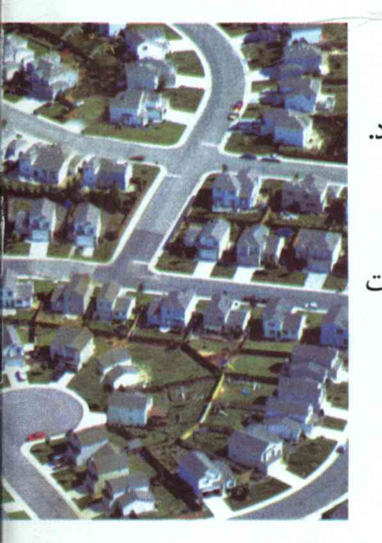


کراکینگ

بعضی از اجزای نفت هنگام تخلیه از برج تقطیر قابل استفاده‌اند. برخی دیگر، مانند تصویر بالا، به واحدهای کراکینگ در مجاورت کاتالیزور ملحق می‌شوند. با استفاده از واحدهای کراکینگ با کاتالیزور، می‌توانیم از تفاله‌های سنگین هم بنزین تولید کنیم. بدین منظور، تفاله‌های سنگین تحت گرمای بسیار زیاد (حدود ۵۳۸ درجه) در مجاورت ترکیب کاتالیزور قرار می‌گیرند. ترکیب کاتالیزور موجب سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌شود. این واکنش‌های شیمیایی هم هیدروکربن‌ها را تجزیه می‌کنند.

انرژی و حمل و نقل

بیش از ٪۸۰ تولید نفت در جهان، برای تولید انرژی به کار می‌رود. از این مقدار، بخش کمی برای گرم کردن خانه‌ها و ساختمان‌ها استفاده می‌شود. بخش زیادی از این نفت برای تولید بخار به کار می‌رود. این بخار توربین‌های ژنراتور را به کار می‌اندازد. بیشتر نفت به شکل بنزین، گازوئیل، مازوت و کروزن به مصرف وسایل نقلیه می‌رسد. اتومبیل‌ها، کامیون‌ها، قطارها، کشتی‌ها و وسایل نقلیه‌ی هوایی روزانه ۳۰ میلیون بشکه نفت مصرف می‌کنند.





لوازم و وسایل چند کاره

در دهه‌ی ۱۹۲۰ میلادی، با پدیدار شدن اجاق‌های با سوخت مازوت، سیستم گرمایشی در خانه‌ها به کلی متحول شد. پیش از این، اجاق‌های دیواری باز و پردود خانه‌ها را گرم می‌ساختند. این اجاق‌ها به مراقبت پیوسته نیاز داشتند و همیشه باید ذخیره‌ی فراوان چوب یا زغال موجود می‌بود. اجاقی که در تصویر بالا تبلیغ شده است، هم در آشپزخانه استفاده می‌شد، هم خانه را گرم می‌کرد، هم می‌توانست آب گرم درست کند.

۴. گازهای داغ حاصله پیستون را به پایین می‌کشند و میل‌لنگ به حرکت درمی‌آید.

۳. شمع جرقه می‌زند و موجب انفجار سوخت فشرده می‌شود. گازهای داغ بر اثر اشتعال سوخت تولید می‌شوند.

۲. پیستون بالا می‌رود و ترکیب گازی هوا- سوخت را متراکم می‌سازد.

۱. سوپاپ ورود اجازه‌ی ورود ترکیب هوا- سوخت در سیلندر را می‌دهد.

انفجار در تمام سیلندرها همزمان اتفاق نمی‌افتد تا حرکت میل‌لنگ برقرار باشد.

تسمه‌ها میل‌لنگ و پمپ آب را برای سرد کردن موتور به حرکت درمی‌آورند.

نیروگاه‌های حرارتی

نیروگاه‌های با سوخت زغال سنگ نیمی از برق دنیا را تأمین می‌کنند. استفاده از نفت در تولید برق، که حداقل یک دهم است، در حال کاهش است. برعکس، نیروگاه‌های با سوخت گازهای طبیعی در حال حاضر یک چهارم نیازهای ما را به انرژی برق تأمین می‌کند و سهم آن افزایش هم می‌یابد زیرا گازهای طبیعی بازدهی بسیار خوبی دارند و هوا را کمتر آلوده می‌سازند. مابقی انرژی از نیروگاه هسته‌ای و انرژی‌های تجدید شونده تأمین می‌شود.

موتور درون‌سوز

بیشتر اتومبیل‌ها موتور درون‌سوز دارند. می‌گوییم درون‌سوز چون سوخت در بخش نیروی محرکه می‌سوزد. بنزین به شکل گاز (بخار) در سیلندرهای موتور وارد می‌شود، بعد با بالا رفتن پیستون فشرده می‌شود. فشردگی یا تراکم دمای گازها را بالا می‌برد تا نقطه‌ای که شمع جرقه می‌زند و موجب انفجار گازهای فشرده می‌شود. گازهای حاصله سریع می‌سوزند و پیستون را به داخل سیلندر فشار می‌دهند. حرکت متناوب پیستون‌ها (پیستون‌ها غالباً چهارتا هستند) منجر به چرخش میل‌لنگ می‌شود. میل‌لنگ حرکتش را از طریق جعبه‌ی دنده و محورهای انتقال به چرخ‌ها منتقل می‌کند.

اتومبیل‌های دو موتوره

برای کاهش مصرف سوخت و کاهش آلودگی، سازندگان خودرو اتومبیل‌های «دورگه» را ساخته‌اند. این خودروها دو موتور دارند: یکی برقی، دیگری بنزین‌سوز. اتومبیل با موتور برقی روشن می‌شود و در شهر و با سرعت کم با همین موتور حرکت می‌کند. به محض این‌که سرعت وسیله از اندازه می‌گذرد، موتور بنزین‌سوز به کار می‌افتد. باتری‌های موتور برقی با یک ژنراتور (مولد) و با سیستم‌های تأمین انرژی کم مصرف دائماً شارژ می‌شوند. خودروهای دیگر فقط برقی هستند. این اتومبیل‌ها مانند reva G-wiz که در این‌جا می‌بینید، با اتصال به پریز برق در خانه شارژ می‌شوند.

اتومبیل برقی
Reva G-wiz

اتومبیل G-wiz می‌تواند ۶۴ کیلومتر با برق کار کند و حداکثر سرعت آن تقریباً ۶۴ کیلومتر در ساعت است.





بسیاری از مناطق که دور از مرکز شهر هستند، از سیستم حمل و نقل عمومی مناسبی برخوردار نیستند.

سکونت بدون بنزین معنی ندارد

اتومبیل شخصی بیش از هر زمان دیگری در گسترش شهرها نقش داشته است. مناطق مسکونی دور از مرکز شهر (مانند تصویر بالا) و «شهرک‌های خوابگاهی» دائماً در حال گسترش‌اند. این مناطق از فضای باز، سکونت‌گاه‌های متعدد و باغچه‌های وسیع برخوردارند. ایراد اصلی این جور جاها دور بودن محل کار و مغازه‌هاست. از این رو، زندگی در حومه‌ی شهر بدون داشتن یک یا چند اتومبیل دشوار است.

کامیون‌های بزرگ

بیشتر اتومبیل‌ها با بنزین به کار می‌افتند. کامیون‌های سنگین، موتور دیزلی دارند. موتور دیزل با گازوییل غلیظ‌تر کار می‌کند. این موتور برای احتراق سوخت به جرقه نیاز ندارد. سوخت بسیار متراکم می‌شود و در پیستون‌ها به قدری گرم می‌شود که خود به خود منفجر می‌شود. موتور دیزل سوخت کمتری مصرف می‌کند و نسبت به موتور بنزین‌سوز به صرفه‌تر است؛ اما این موتور برای تأمین تراکم اضافی مورد نیاز باید بزرگ‌تر و نیرومندتر باشد. از این رو، موتور دیزل شتاب کمتر و بنابراین سرعت کمتری دارد؛ در نتیجه در اتومبیل شخصی به کار گرفته نمی‌شود. همچنین موتور دیزل آلوده‌کننده‌ی مهم هواست.

فرمول ۱ در هر ۱۰۰ کیلومتر ۲۵۰ لیتر سوخت مصرف می‌کند. بنابراین، طی مسابقه اغلب اوقات برای پر کردن باک توقف می‌کند.

سوخت‌هایی مخصوص رقابت

شرکت‌های نفتی می‌توانند سوخت‌هایشان را، با تغییر نسبت هیدروکربن‌های گوناگون و افزودن مواد مختلف، با انواع گوناگون موتورها سازگار کنند. قوانین مسابقه‌ی فرمول۱ این کار را تضمین می‌کند. سوخت اتومبیل‌های مسابقه شبیه سوخت اتومبیل‌های معمولی است، اما این سوخت فرّارتر است و عملکرد اتومبیل را به شدت بالا می‌برد. این‌ها سوخت‌های گران‌قیمتی هستند که مصرف معمول روزانه ندارند زیرا چنین سوخت‌هایی توان موتور را بسیار کم می‌کنند.

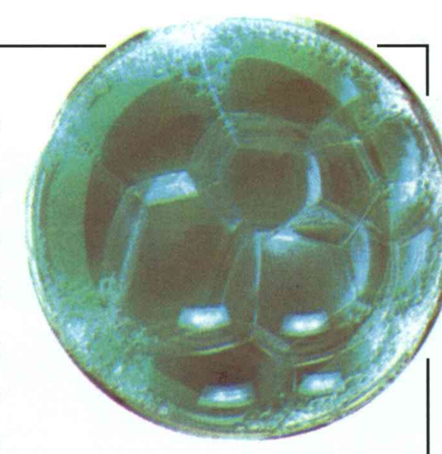
انرژی پرواز

نزدیک سه چهارم نفت بهره‌برداری شده به مصرف وسایل نقلیه‌ی زمینی می‌رسد، اما هر روز بر دامنه‌ی استفاده از وسایل نقلیه‌ی هوایی افزوده می‌شود. یک هواپیمای بزرگ، مثلاً خط هوایی واشنگتن- سانفرانسیسکو، بیش از ۷۷۰۰۰ لیتر کروزن مصرف می‌کند. کروزن کمی با بنزین تفاوت دارد. «نقطه‌ی جرقه» یا دمای احتراق کروزن نسبت به بنزین بالاتر است و در واقع سوخت مطمئن‌تری برای سیستم حمل و نقل محسوب می‌شود.

مخزن‌های سوخت در بال‌ها قرار دارند

مشتقات گوناگون نفت

نفت فقط منبع انرژی محسوب نمی‌شود، بلکه ماده‌ی اولیه‌ی بسیار مهمی است. این ترکیب غنی از هیدروکربن‌ها، به شیوه‌های گوناگون، عمل آوریِ می‌شود تا از آن فرآورده‌های شیمیایی نفتی یا پتروشیمی به دست آوریم. معمولاً هیدروکربن‌ها در صنعت پتروشیمی از بنیاد تغییر می‌کنند، به طوری که با مشاهده‌ی محصولات حاصله نمی‌توان منشأ اولیه‌ی آن‌ها را حدس زد. در واقع، مجموعه‌ی حیرت‌آوری از مواد به دست می‌آید که در ساخت اشیا و محصولات پرکاربرد، نقش ضروری دارند؛ از مواد پلاستیکی گرفته تا عطر و حتی انواع ملافه‌ها. نفت فرآورده‌های فرعی بی‌شماری دارد و ما از آن‌ها بسیار استفاده می‌کنیم. مثلاً کائوچوی مصنوعی جایگزین کائوچوی طبیعی شده است، پاک‌کننده‌ها جای صابون را گرفته‌اند. همچنین مواد کاملاً جدیدی مانند نایلون از نفت به دست می‌آیند.



نفت، ماده‌ای تمیز کننده

آب به تنهایی نمی‌تواند لکه‌های چرب را پاک کند، زیرا این نوع لک‌ها از روغن و چربی به وجود می‌آیند. پاک‌کننده‌ها یا مواد شوینده این کار را می‌کنند، چون از ترکیباتی شیمیایی به نام ماده‌ی فعال تشکیل شده‌اند. آن‌ها چربی و آب را همزمان جذب می‌کنند. مواد شوینده روی کثیفی ساکن می‌شوند و به کمک آب کثیفی را از بین می‌برند. اغلب مواد شوینده‌ی مورد استفاده‌ی ما از مواد نفتی تشکیل شده‌اند. یعنی این مواد از نفت مشتق شده و به دست آمده‌اند.

چگونه می‌توان بدون نفت زندگی کرد؟

برای آن که حضور پررنگ نفت را در زندگی کنونی‌مان نشان دهیم، از این خانواده‌ی آمریکایی خواستیم لوازم ساخته شده از نفت خانه‌شان را بیرون بگذارند. می‌بینید که خانه‌شان خالی شده است! آن‌ها علاوه بر اشیای بی‌شمار پلاستیکی، باید داروها، مواد شوینده‌ی داخل حمام و دست‌شویی، مواد شوینده‌ی موجود در آشپزخانه، پوشاک با الیاف مصنوعی، مواد آرایشی، چسب‌ها، رنگ‌های مخصوص لباس، کفش‌ها و چیزهای بی‌شمار دیگری را از خانه خارج سازند.

رنگ‌های آکریلیک

پوشاک با الیاف مصنوعی

انواع رنگ برای پوشاک

مواد شوینده

قطعات اتومبیل از پلاستیک سخت (پلیپروپیلن)

رژ لب حاوی مواد چرب و نرمی است که از نفت به‌دست می‌آید.

رژ لب

زیبایی با نفت

رژ لب، خط چشم، ریمل، لوسیون‌های مرطوب‌کننده و رنگ مو چند قلم از محصولات متعدد آرایشی هستند که از مواد نفتی درست می‌شوند. اغلب کرم‌های مخصوص پوست حاوی وازلین یا ژل نفت هستند. اکنون، چون مواد نفتی در بعضی از مارک‌های لوازم آرایشی به کار نرفته است، از این ویژگی به عنوان حربه‌ی تبلیغاتی استفاده می‌کنند.

خط چشم

حتی چمن باغچه از کودی تغذیه می‌کند که در اصل از مواد پتروشیمی به‌دست آمده است!

الیاف مصنوعی

وقتی مولکول‌های ترکیبات پتروشیمی به هم وصل می‌شوند، انواع الیاف مصنوعی مانند نایلون، پلی استر، لیکرا را می‌سازند. هر کدام از این الیاف ویژگی‌های خاصی دارند. این عکس میکروسکوپی الیاف آکریلیک (قرمز) را در مقایسه با پشم گوسفند (سفید) نشان می‌دهد. آکریلیک سریع‌تر از پشم خشک می‌شود، زیرا الیاف آن صاف هستند و قطره‌های آب را کمتر نگه می‌دارند.



سهم نفت در سلامتی

از زمان‌های خیلی دور، خواص دارویی به نفت نسبت می‌دادند. در قرون وسطا، از نفت برای مداوای بیماری‌های پوست استفاده می‌کردند. در حال حاضر، نفت به شکلی در ساخت داروهای مهمی مانند استروئیدها و آسپیرین به کار می‌رود. آسپیرین و استروئید هر دو هیدروکربن هستند.



آسپیرین

اسباب‌بازی از جنس پلاستیک سخت (پی‌وی‌سی و پلی اتیلن با چگالی بالا)

بالش‌های خزه‌دار (پلی اورتان)

بدنه‌ی پلاستیکی رادیو، تلویزیون، کامپیوتر و ... (پلی استیرن)

در و پنجره از جنس پی وی سی

جعبه‌های پلاستیکی مواد غذایی (پلی اتیلن)

شیشه‌ی عینک سبک (پلی کربنات)

ظروف نشکن (پلی کربنات)

کیف آب جوش (کائوچوی مصنوعی)



نفت در خط مقدم

حتی این مجله‌ها تا حدی وجودشان به نفت گره خورده است. در واقع، جوهرهای چاپ از ذره‌های بسیار ریز رنگی (رنگدانه‌ها) درست می‌شوند. این رنگدانه‌ها به حالت سوسپانسیون در یک حلال معلق هستند. معمولاً این حلال مایعی شبیه نفت چراغ است که از تقطیر نفت خام به دست می‌آید. در رنگ‌های نقاشی و لاک ناخن هم از حلال‌های نفتی به عنوان ماده‌ی اصلی برای رنگدانه‌های آن‌ها استفاده می‌کنند.

شمع‌های رنگارنگ

از موم زنبور یا سایر موم‌های طبیعی می‌توانیم شمع درست کنیم، اما شمع‌هایی که از پارافین درست شده‌اند، خیلی ارزان‌ترند. پارافین موم بدون بو است. وقتی نفت را از میان خاک رس می‌گذرانند تا تصفیه شود، پارافین به دست می‌آید. بعد پارافین را با اسید سولفوریک عمل می‌آورند و می‌توانند به آن رنگ اضافه کنند؛ در نتیجه، شمع‌های زیباتر و بازارپسندتری تولید می‌شود. همچنین پارافین در ترکیب محصولات جلادهنده، مداد شمعی و سایر محصولات گوناگون به کار می‌رود.

شمع پارافینی

پلاستیک‌ها و پلیمرها

پلاستیک نقش بسیار مهمی در دنیای جدید ایفا می‌کند. از قوطی‌های مواد غذایی گرفته تا دستگاه‌های کنترل از راه دور، در همه‌ی خانه‌ها یافت می‌شوند. ویژگی بارز پلاستیک‌ها این است که آن‌ها را ذوب می‌کنیم و به شکل دلخواه درمی‌آوریم. چون این مواد از زنجیرهای مولکولی خیلی بلند تشکیل شده‌اند، چنین ویژگی خاصی دارند. بعضی از مواد مانند شاخ و عنبر کاملاً طبیعی‌اند. اما در حال حاضر، بیشتر مواد مورد استفاده‌ی ما از نفت و گاز ساخته شده‌اند. در حقیقت، دانشمندان موفق شده‌اند انواع گوناگون پلیمرها را با استفاده از هیدروکربن‌های نفت بسازند. این پلیمرها برای تولید پلاستیک‌ها، الیاف مصنوعی و سایر مواد به کار می‌روند.

پلیمرسازی

پلیمرها زنجیرهای مولکولی بلندی هستند که از مولکول‌های خیلی کوچک‌تری به نام مونومرها تشکیل شده‌اند. بدین ترتیب، پلی‌اتیلن از تجمع یا تراکم ۵۰،۰۰۰ مولکول هیدروکربن ساده‌تر به نام اتیلن تشکیل شده است. دانشمندان مونومرهای اتیلن را به کمک واکنش شیمیایی به نام پلیمر شدن یا پلیمریزاسیون یک جا جمع می‌کنند. سالانه بیش از ۶۰ میلیون تن پلی‌اتیلن در دنیا تولید می‌شود.

هر مونومر اتیلن این زنجیر، از دو اتم هیدروژن (به رنگ سیاه) و دو اتم کربن (به رنگ سفید) تشکیل شده است.

پلیمر پُلی اتیلن

انفیه‌دان متعلّق به قرن هجده از لاک لاک‌پشت

پلیمرهای طبیعی

در گذشته، دکمه‌ها، دستگیره‌ها، شانه‌ها و قوطی‌ها را با پلیمرهای طبیعی مانند لاک صدفی (ترشح شته‌ی صدفی)، یا لاک لاک‌پشت (مخصوصاً لاک‌پشت لاک‌فلسی) می‌ساختند. برای ساختن قوطی مانند تصویر بالا، فلس‌های لاک‌پشت لاک فلسی را ذوب می‌کردند و پس از سرد شدن آن را در قالب می‌ریختند تا شکل بگیرد.



تلفن با رزین مصنوعی

نخستین پلاستیک‌ها

الکساندر پارکزین (۱۸۹۰ ـ ۱۸۱۳) نخستین پلاستیک نیمه‌مصنوعی به نام پارکزین را در سال ۱۸۶۱ میلادی ساخت. وی با تغییر شکل سلولز یا پلیمر طبیعی موجود در گیاهان به این ماده دست یافت. اما آغاز عصر پلاستیک‌های جدید به سال ۱۹۰۷ و زمانی بازمی‌گردد که لئوباکلند (۱۹۴۴ـ۱۸۶۳) موفق شد پلیمرهای جدیدی از طریق واکنش‌های شیمیایی تولید کند. رزین مصنوعی که انقلابی بزرگ به پا کرده بود، از واکنش فنول و فرمالدئید تحت فشار و دمای بالا به دست آمد. رزین مصنوعی کاربردهای فراوانی داشت؛ از موتورهای پیش رانش هواپیماها گرفته تا جواهرات و دستگیره‌های در؛ اما وقتی بدنه‌ی دستگاه‌های برقی را با این ماده ساختند، استفاده از آن عمومیت فراوانی یافت، زیرا عایق بسیار خوبی بود.

پلاستیک‌های متداول

مولکول‌های هیدروکربن‌ها می‌توانند به شکل‌های گوناگون در کنار هم جمع و متراکم شوند و صدها پلاستیک پلیمری مختلف بسازند هر کدام از این پلاستیک‌ها ویژگی مشخصی دارند. وقتی زنجیرهای پلیمرها به طرزی محکم در کنار هم متراکم می‌شوند، ماده‌ی حاصله سخت و محکم خواهد بود. پلی‌کربنات از این نوع است. وقتی زنجیرها به راحتی در کنار هم می‌لغزند، پلاستیک نرم و قابل‌انعطاف به دست می‌آید. پلی اتیلن از این نوع است. بدین ترتیب، سازندگان پلاستیک این امکان را دارند که متناسب با نیازهای تازه، پلاستیک‌های جدید تولید کنند.





پلی‌اتیلن

پلی‌اتیلن که هم محکم هم انعطاف‌پذیر است، یکی از پلاستیک‌های چند منظوره و بسیار پرکاربرد است. شرکت ICI، که یکی از قدیمی‌ترین شرکت‌های تولیدکننده‌ی پلاستیک است، این نوع پلاستیک را ابداع کرد. بیشتر بطری‌های پلاستیکی از جنس پلی‌اتیلن هستند.



پلی اتیلن با چگالی بالا

پلی‌اتیلن انواع گوناگونی دارد. پلی‌اتیلن با چگالی بالا نوع کاملاً متراکم و محکم است و غالباً برای تولید اسباب‌بازی‌ها، تنگ‌ها، بطری مواد شوینده و سطل‌های زباله به کار می‌رود.



پلی اتیلن با چگالی پایین

چون تراکم پلیمرها در پلی اتیلن با چگالی پایین خیلی کمتر است، در نتیجه پلاستیک خیلی سبک و قابل انعطافی از آن به دست می‌آید. پاکت پلاستیکی شفافی که نان و مواد غذایی را در آن می‌پیچند، از جنس پلی اتیلن با چگالی پایین است.



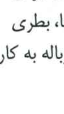
پی‌وی‌سی

پی‌وی‌سی (پلی‌کلرور وینیل) که یکی از پلاستیک‌های خیلی سخت است، در تولید لوله‌ها و قاب در و پنجره‌ها به کار می‌رود. این پلاستیک را با نرم‌کننده‌های مخصوص پلاستیک نرم و شل و ول می‌کنند و با آن کفش، بطری شامپو، کیسه‌های مخصوص خون و... می‌سازند.



پلی پروپیلن

پلی‌پروپیلن که در برابر اغلب حلال‌ها و اسیدها مقاوم است، در تولید بطری‌های پزشکی و محصولات شیمیایی به کار می‌رود. فیلم عکاسی را هم با این پلاستیک می‌سازند، چون مواد ظهور عکس نمی‌توانند به فیلم عکاسی آسیبی برسانند.





الیاف برتر

همه‌ی پلیمرهای هیدروکربن‌ها از جنس پلاستیک نیستند. این پلیمرها می‌توانند به شکل زنجیرهای مولکولی بلند در کنار هم جمع و متراکم شوند و الیاف مصنوعی سبک و محکمی بسازند. از این الیاف برای تولید پوشاک معمولی و نیز لباس‌های خاص ورزشی هم استفاده می‌کنند. مثلاً، با مطالعه روی پوست کوسه، لباس‌های شنایی تولید می‌شود که در برابر آب اصطکاک و مقاومت خیلی کمی نشان می‌دهند.

معماری جدید

پلیمرهای پلاستیک الزاماً از هیدروکربن‌های نفت یا گاز طبیعی به دست نیامده‌اند. در پلیمرهای فلوئوروکربن مانند تفلون (قابل استفاده برای پوشش ظروف نچسب) و اتیلن ترا فلوئورو اتیلن هیدروژن به کربن نمی‌چسبد، بلکه فلوئور به کربن می‌پیوندد. اتیلن ترا فلوئورو اتیلن می‌تواند به شکل ورقه‌های نیمه‌شفاف خیلی مقاوم باشد، مانند سقف استادیوم آلیانس در مونیخ (تصویر زیر). وقتی تیم بایرن مونیخ در این استادیوم مسابقه برگزار می‌کند، گنبد آن به رنگ قرمز می‌درخشد.

مقاومت کربن

وقتی الیاف کربن را در ساختار یک پلاستیک مانند پلی‌استر می‌گنجانند، پلاستیک به ماده‌ی مرکب خیلی سبک و مقاومی به نام پلیمر مقاوم شده با الیاف کربن تبدیل می‌شود. این پلیمر برای ساخت اعضای مصنوعی بدن بسیار مناسب است.

الیاف آرامید

جلیقه‌ی ضد گلوله از جنس کِولار

پلیمر مقاوم شده با الیاف کربن به اندازه‌ی فلزات مقاوم است، اما می‌توان آن را به شکل دلخواه قالب زد.

الیاف خیلی مقاوم

در سال ۱۹۶۱ میلادی، استفانی کولک، شیمی‌دان شرکت دوپون، توانست مواد شیمیایی مایع مانند هیدروکربن‌ها را رشته رشته کند و از آن‌ها الیافی محکم و مقاوم به دست آورد. الیاف حاصله که آرامید نام دارند، به طرزی شگفت‌آور مقاوم‌اند. مخصوصاً الیاف کِولار را می‌بافند و پوشش سبکی به شکل کت از آن به دست می‌آید. گلوله نمی‌تواند از این کت محکَم و مقاوم عبور کند.

پلی استیرن

پلی استیرن به شکل سخت و شفاف برای تولید قطعاتی مثل جعبه‌های سی‌دی به کار می‌رود. وقتی حباب‌های کوچک هوا را وارد پلی‌استیرن می‌کنند، ماده‌ی انبساط‌پذیر سبک و عایقی به دست می‌آید که به درد جعبه‌های تخم‌مرغ می‌خورد.

پلی‌کربنات

پلی‌کربنات که به سختی می‌شکند و مقاومت آن در برابر دمای بالا زیاد است، کاربرد زیادی پیدا کرده است. اشیایی مثل پخش دی‌وی‌دی، ام‌پی‌تری، شیشه‌ی عینک‌های آفتابی، بدنه‌ی دستگاه عکاسی و... با پلی‌کربنات ساخته می‌شوند.

ثروت‌های حاصل از نفت

نفت موجب شد بعضی از اشخاص میلیاردر شوند، شرکت‌های نفتی به سود و منافع عظیمی دست یابند و کشورهای فقیر به سرزمین‌های طلا مبدل شوند. در آغاز اکتشاف نفت، در قرن نوزدهم، تقریباً ظرف یک روز آدم‌ها ثروتمند می‌شدند. حاجی تقی یف (۱۹۲۴_۱۸۲۳) در باکو یکی از این افراد بود. در آمریکا، جاناتان واتسون (۱۸۹۴_۱۸۱۹) نخستین میلیونر نفت در تیتوس‌ویل بود؛ دریک اولین چاه نفت آمریکا را در این منطقه حفر کرد (ببینید ص. ۱۲). بعد نوبت به جان راکفلر (۱۹۳۷_۱۸۳۹) و ادوارد هارکنِس (۱۹۴۰_۱۸۷۴)، خاندان‌های بزرگ نفتی، رسید؛ و کمی بعد، هارولدسون هانت (۱۹۷۴_۱۸۸۹) و ژان پل گتی (۱۹۷۶_۱۸۹۲) صاحب ثروت کلانی شدند. هر کدام از این‌ها، یکی یکی، به عنوان ثروتمندترین فرد دنیا معرفی شدند. در پایان قرن بیستم، شیوخ عرب به خاطر ثروت بی‌حد و حسابشان شهرت جهانی یافتند. و اکنون، نوبت به ارباب‌های روسی رسیده است.



نخستین غول نفتی

استاندارد اُیل، در ابتدا، به شکل شرکت کوچک پالایش در کلیولند در اُهایوی آمریکا آغاز به کار کرد. اما این شرکت به سرعت رشد کرد و به اولین شرکت بزرگ نفتی تبدیل شد و راکفلر و هارکنِس را ثروتمند ساخت. در دهه‌ی ۱۹۲۰ تا ۱۹۳۰، این شرکت به اِسو (ESSO) معروف شد. ایستگاه‌های پمپ بنزین با نشانه‌یESSO (تصویر بالا) در کنار جاده‌ها رونق یافتند و هنوز هم این پمپ بنزین‌ها هستند. اکنون ایسو به اِکسون موبیل شهرت دارد و همچنان اولین غول نفتی در جهان است.

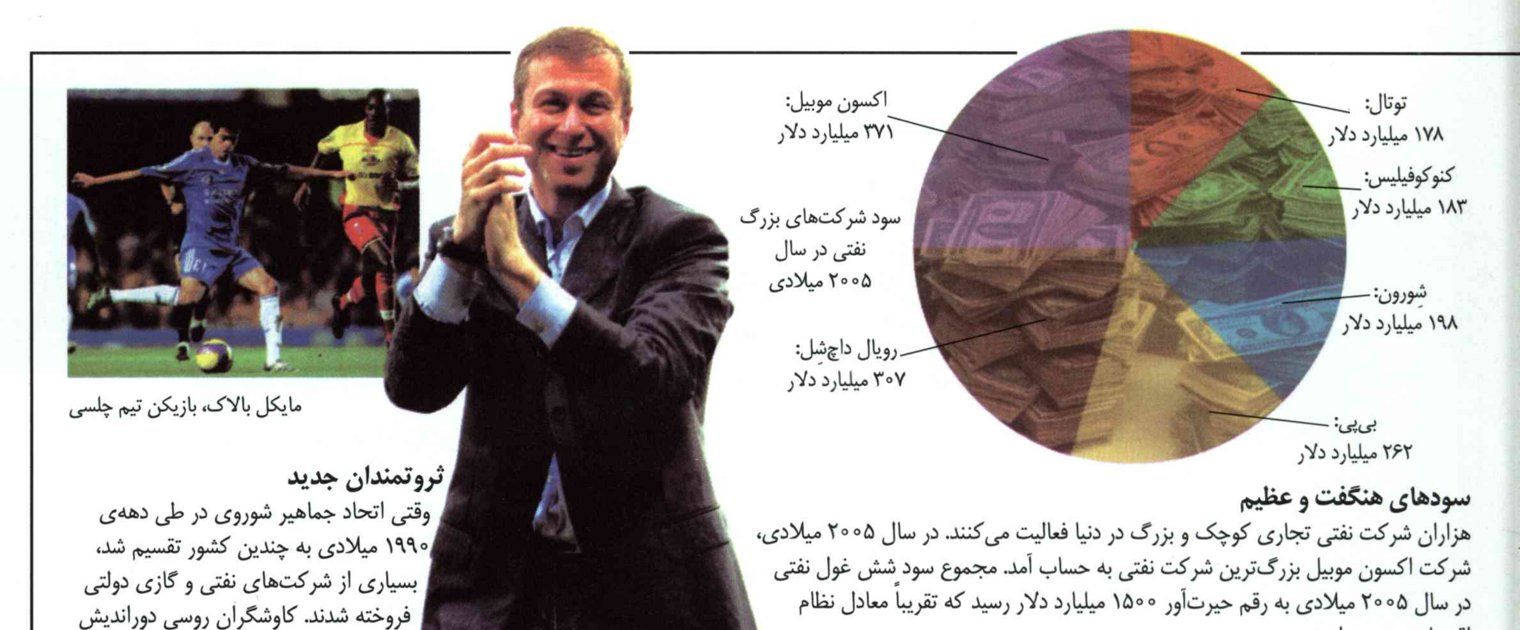
پادشاهان نفت

مخازن عظیم نفت خاورمیانه، ثروت‌های عجیب و غریبی برای بعضی از شیخ‌های عرب رقم زد، اما هیچ کدام به اندازه‌ی شیخ زید بن سلطان آل نحیان (۲۰۰۴_۱۹۱۸) ثروت نداشته‌اند. این مرد از ثروتمندترین اشخاص دنیا بوده است. ثروت او بیش از ۳۰ میلیارد یورو برآورده شده است. او که فردی مردمی و بخشنده شناخته می‌شد، نخستین رییس امارات متحد عربی گردید.

برج‌هایی از نفت

نفت، این موهبت طبیعی، عربستان سعودی و سایر کشورهای منطقه‌ی خلیج فارس را به کلی متحول ساخت. نیم قرن پیش، قبایل چادرنشین این کشورهای فقیر در بیابان‌ها، به همان شکل هزاران سال پیش، به سادگی زندگی می‌کردند. اما در حال حاضر، اقتصاد این کشورها در اوج پیشرفت است و شهرهای بزرگ مدرنی مانند دوبی (تصویر پایین) در امارات متحد عربی در میان شن‌های بیابان قد برافراشته‌اند.

برج امارات از بلندترین بناهای دنیاست.



مایکل بالاک، بازیکن تیم چلسی

رُمن آبرامویچ

ثروتمندان جدید

وقتی اتحاد جماهیر شوروی در طی دهه‌ی ۱۹۹۰ میلادی به چندین کشور تقسیم شد، بسیاری از شرکت‌های نفتی و گازی دولتی فروخته شدند. کاوشگران روسی دوراندیش مانند میخائیل کودورکوفسکی و رُمن آبرامویچ این شرکت‌ها را خریدند و میلیاردر شدند. آبرامویچ با ثروت خود تیم فوتبال چلسی لندن را خرید. او با این کار شهرت جهانی یافت و این باشگاه هم به موفقیت رسید.

سودهای هنگفت و عظیم

هزاران شرکت نفتی تجاری کوچک و بزرگ در دنیا فعالیت می‌کنند. در سال ۲۰۰۵ میلادی، شرکت اکسون موبیل بزرگ‌ترین شرکت نفتی به حساب آمد. مجموع سود شش غول نفتی در سال ۲۰۰۵ میلادی به رقم حیرت‌آور ۱۵۰۰ میلیارد دلار رسید که تقریباً معادل نظام اقتصادی روسیه است.

اتومبیل کروکی الدورادو، ۱۹۵۹

چاه‌هایی از بنزین

در آمریکا، مخازن ظاهراً تمام نشدنی نفت، این امکان را فراهم می‌ساخت که هر کس از سود طلای سیاه بهره ببرد و حتی مردم عادی هم می‌توانستند اتومبیل بزرگ بخرند. در سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰، بسیاری از آمریکایی‌ها سوار اتومبیل‌های بزرگی مانند کادیلاک ۱۹۵۹ می‌شدند. امروزه، مردم بیشتر مراقب سوخت هستند و اندازه‌ی اتومبیل‌ها هم کوچک‌تر شده است. با این حال، اتومبیل بزرگ نماد رفاه مادی و اجتماعی است.



صفحه‌های خورشیدی بی‌پی برای فیلیپینی‌ها

bp

در سال ۲۰۰۰ میلادی، بی‌پی آرم خود را به شکل گل تغییر داد.

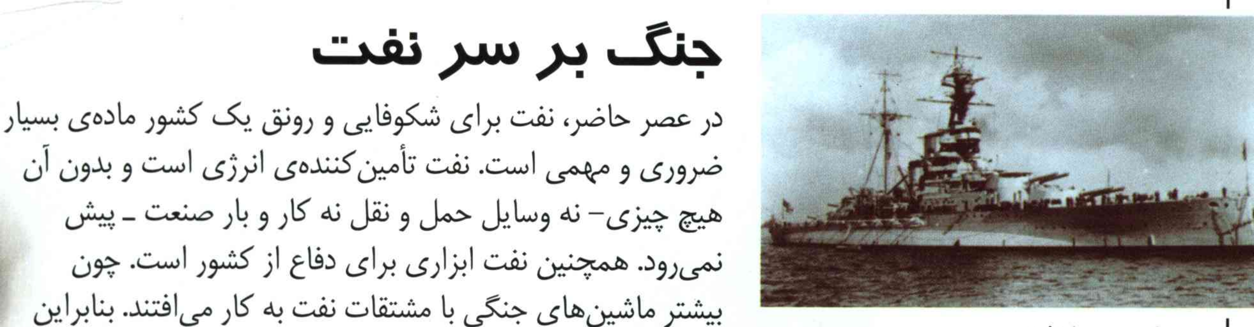
گردش به سبز

در حال حاضر، انواع آلودگی ناشی از نفت نام نیکی از این ماده بر جای نگذاشته است. در سال‌های اخیر، برخی از شرکت‌ها بسیار علاقه‌مند شده‌اند تصور منزه‌تر و «سبز»تری از نفت ارائه بدهند، و سرمایه‌گذاری روی انرژی‌های غیرفسیلی یا جایگزین شونده را آغاز کرده‌اند. به عنوان مثال، شرکت بی‌پی اکنون سهم قابل توجهی از بازار خرید و فروش صفحه‌های خورشیدی، را در دست دارد. این شرکت در برنامه‌ی وسیع‌تر مربوط به صفحه‌های خورشیدی، تاکنون برای تأمین انرژی روستاهای دورافتاده در فیلیپین سهیم بوده است.



اخراجی‌های سیستم

همه‌ی دولت‌ها سود به دست آمده از نفت را به طور عادلانه تقسیم نمی‌کنند. در بعضی از کشورهای در حال توسعه، گاهی فقر حاکم بر مردم دلهره‌آور است. بدین ترتیب، در شهر نفتی آفیسره، در نیجریه، مردم فقیر یوروهوبو غذایشان را روی شعله‌های لوله‌ی گاز می‌پزند (تصویر بالا). آلودگی هوا سلامتی این مردم را به طور جدی تهدید می‌کند و موجب کاهش طول عمرشان می‌شود.

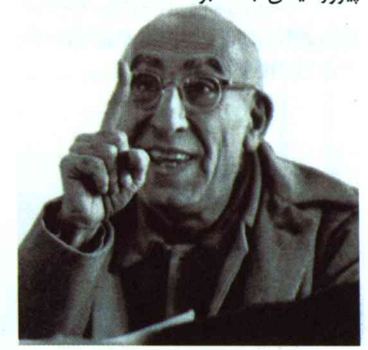


جنگ بر سر نفت

در عصر حاضر، نفت برای شکوفایی و رونق یک کشور ماده‌ی بسیار ضروری و مهمی است. نفت تأمین‌کننده‌ی انرژی است و بدون آن هیچ چیزی– نه وسایل حمل و نقل نه کار و بار صنعت ـ پیش نمی‌رود. همچنین نفت ابزاری برای دفاع از کشور است. چون بیشتر ماشین‌های جنگی با مشتقات نفت به کار می‌افتند. بنابراین تعجب‌آور نیست که در طول قرن بیستم، کشمکش‌های زیادی بر سر نفت صورت گرفته و این ماده همچنان عنصر کلیدی در برابر برد و باخت‌های ژئوپولیتیکی است. ایران و عراق در منطقه‌ی خاورمیانه با ذخایر نفتی عظیم خود همیشه در سرخط اخبار جهان هستند و مسایل آن‌ها موجب بروز نگرانی در جهان می‌شود. در حال حاضر، اکتشاف مخازن نفتی روسیه، ونزوئلا، نیجریه و کشورهای دیگر سیاست‌های نفتی را باز هم پیچیده‌تر کرده است.

دریانوردی با نفت

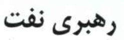
غول نفتی بریتیش پترولیوم در سال ۱۹۰۸ میلادی پس از کشف نفت در ایران، به نام شرکت نفت ایران و انگلیس تأسیس شد. این شرکت نخستین کاوشگر نفت در خاورمیانه بود. نفت در طول جنگ جهانی اول (۱۹۱۸ـ ۱۹۱۴) عامل تعیین‌کننده‌ای برای بریتانیای کبیر بود، زیرا انگلیسی‌ها که ناوهایی نفت‌سوز داشتند در برابر کشتی‌های با سوخت زغال سنگ آلمانی، پیروز میدان جنگ بودند.



سقوط شتاب‌زده

محمد مصدق از سال ۱۹۵۱ تا ۱۹۵۳ میلادی (۱۳۳۰ هـ. ش تا ۱۳۳۲) نخست‌وزیر محبوب و دموکرات ایران بود. وی پس از این که دارایی‌های شرکت نفت ایران و انگلیس را ملی کرد، بر اثر کودتای ۲۸ مرداد با پشتیبانی آمریکا و انگلیس سرنگون شد.

شیخ یمانی، مهارت فوق‌العاده‌ای در معامله و مذاکره داشت.



رهبری نفت

در دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی، تولیدکنندگان اصلی نفت، و در وهله‌ی نخست تولیدکنندگان نفت در خاورمیانه، به منظور دفاع از منافع نفتی خود، سازمان اپک (سازمان کشورهای تولیدکننده‌ی نفت) را تشکیل دادند. زکی یمانی (متولد ۱۹۳۰میلادی) اهل عربستان ۲۵ سال مدیر برجسته‌ی سازمان اپک بود. او در بحران نفت ۱۹۷۳ به شهرت رسید، زیرا اپک را متقاعد ساخت تا قیمت نفت را چهار برابر افزایش دهد.





جنگ‌افروزی

۲۵ سال است که نفت عامل اصلی جنگ‌افروزی‌ها در منطقه‌ی خلیج فارس است. صدام حسین، دیکتاتور کشور عراق، در سال ۱۹۹۰ میلادی کویت را اشغال کرد تا این کشور را جزء قلمروهای نفتی خود درآورد. آمریکا و متحدانش برای آزادسازی کویت و حفظ ذخایر نفت خود مداخله کردند. نیروهای عراقی هنگام عقب‌نشینی اغلب چاه‌های نفت کویت را به آتش کشیدند.

قوطی بنزین

بحران نفت و جنگ کیپور

در پی جنگ اعراب و رژیم صهیونیستی در سال ۱۹۷۳، سازمان اپک صادرات نفت به آمریکا و کشورهای اروپایی مدافع اسرائیل را قطع کرد. کشورهای غربی که نفت خود را از خاورمیانه تأمین می‌کردند با کمبود شدید بنزین و صف‌های طولانی در پمپ بنزین مواجه شدند. آمریکایی‌ها اتومبیل خود را بر اساس شماره‌ی پلاک زوج و فرد هر دو روز یک بار بنزین می‌زدند.



اف ۱۴ تام کت،
هواپیمای جنگی آمریکایی

حضور نظامی

ایالات متحد آمریکا صاحب بیشترین پایگاه‌های نظامی بزرگ در خاورمیانه است. آمریکا در این پایگاه‌ها از هواپیماها و نیروهای عملیاتی نگه‌داری می‌کند تا در صورت بروز اتفاق حساسی که موجب اختلال در تأمین نفت و عدم ثبات اقتصادی این کشور شود، مداخله نماید. اگرچه برخی کشورهای عربی از حضور آمریکایی‌ها احساس امنیت می‌کنند، اما این پایگاه‌های نظامی سرچشمه‌ی تنش در منطقه هستند.

اُسامه بن‌لادن

جانور سیاه غرب

سازمان تروریستی القاعده که اُسامه بن لادن پایه‌گذار آن است، مسئول سوء قصدهای بسیاری است که در سال‌های اخیر بر اثر آن‌ها انسان‌های بی‌گناه زیادی کشته شده‌اند. بن لادن تصدیق می‌کند که یکی از دلایل مبارزاتش اراده‌ی تسلط غرب – مخصوصاً ایالات متحد آمریکا- بر نفت خاورمیانه و نیز حضور نظامی در این منطقه است.

نارنجی رنگ مخصوص
حزب «اکراین ما» است.

انقلاب نارنجی

روسیه با در اختیار داشتن مخازن عظیم گاز و نفت قدرت جدید نفتی دنیاست. در آینده روسیه با استفاده از این موقعیت می‌تواند روی همسایه‌هایش اعمال قدرت کند؛ چنان که در سال ۲۰۰۶ میلادی (۱۳۸۵ هـ.ش) قیمت گازی را که اکراینی‌ها می‌خریدند، ناگهان افزایش داد. برخی فکر می‌کنند چنین اقدامی برای لطمه زدن به هواداران انقلاب نارنجی (تصویر مقابل) در سال ۲۰۰۵ میلادی بوده است. اکراینی‌ها در این انقلاب، علیه نفوذ روسیه در امور کشورشان اعتراض کردند.

آتش‌سوزی که نیروهای عراقی در کویت ایجاد کردند، چندین ماه طول کشید و یک میلیارد بشکه نفت از بین رفت.

بیداری چین

در میان مصرف‌کنندگان نفت، احتمالاً چین به زودی می‌تواند جای آمریکا را بگیرد. در واقع، اقتصاد چین با توسعه‌ی حیرت‌آوری رو به روست و تعداد مالکان اتومبیل به سرعت افزایش می‌یابد. به‌علاوه، منابع نفتی چین برای حفظ این رشد اقتصادی کافی نیست و بایستی به فکر ذخایر خارجی خود باشد. ورود این کشور در چشم‌انداز اقتصادی دنیا، احتمالاً تعادل نفتی بین‌المللی را تغییر می‌دهد.

قیمت واقعی نفت

ما از نفت منافع زیادی در قالب انرژی و مواد به دست آورده‌ایم، اما احتمالاً قیمت پرداختی برای انرژی و مواد، سرسام‌آور خواهد شد. سیاره‌ی زمین نوسان دما داشته است، اما در حال حاضر، مصرف انرژی‌های فسیلی، در کنار عوامل دیگر، مسئول اصلی گرم شدن زمین است و ما تأثیر آن را حس می‌کنیم. گرم شدن زمین می‌تواند نتایج مخرب و ویرانگری داشته باشد. خشک‌سالی، سیل و توفان‌های شدید از این نمونه هستند. وانگهی، نفت آلوده‌کننده‌ی رودها، دریاها، خشکی‌ها و جوّ به اشکال گوناگون است.



پیام در یخ

شواهد نشان می‌دهد که زمین در سال‌های اخیر خیلی گرم شده است و اکنون معدودی از دانشمندان هستند که در این باره تردید دارند. این محقق ستونی از یخ را بررسی می‌کند که از زمین‌های یخی گروئنلند بیرون کشیده‌اند. این یخ حباب‌های ریز هوایی را در خود نگه داشته است که هنگام یخ زدن آب در آن به دام افتاده‌اند. پس بر پایه‌ی تجزیه و تحلیل نمونه‌های یخ جمع‌آوری شده از اعماق زمین به نظر می‌آید هنگام تشکیل یخ در هزاران سال پیش، گازهای با اثر گل‌خانه‌ای در جوّ زمین متراکم شده‌اند. در حال حاضر، میزان این گازها نسبت به گذشته خیلی بیشتر شده است.



هشدار! توفان‌های شدید در راهند

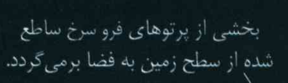
اثر گل‌خانه‌ای هوا را گرم می‌کند. متخصصان می‌ترسند که این سرمایه‌ی عظیم انرژی، به تدریج که دمای هوا بیشتر می‌شود، آب و هوای جهانی را ناپایدارتر سازد. البته این بدان معنی نیست که ما دائماً با توفان رو به رو خواهیم شد. هیچ سند قطعی در دست نداریم، اما برخی فکر می‌کنند که توفان‌های خیلی بدی که در سال ۲۰۰۵ میلادی در ایالات متحد آمریکا به وقوع پیوست و نقطه‌ی اوج آن توفان کاترینا بود، از نخستین نشانه‌های گرم شدن زمین است. البته برخی توفان شدید دسامبر ۱۹۹۹ میلادی در فرانسه را نیز از نشانه‌های گرم شدن زمین می‌دانند.

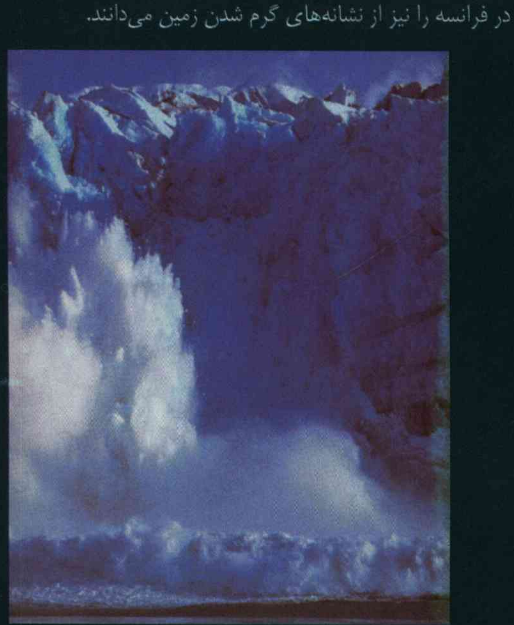
اثر گل‌خانه‌ای

نور خورشید سطح زمین را گرم می‌کند، سپس سطح زمین پرتوهای فرو سرخ را به سوی جوّ می‌فرستد. بخش بزرگی از پرتوهای فرو سرخ از جوّ عبور می‌کنند و وارد فضا می‌شوند، اما برخی از گازهای موجود در هوا، مانند دی‌اکسیدکربن (یا گاز کربنیک)، بخار آب و متان، بخشی از این پرتوها را در دام می‌اندازند. این گازها مانند شیشه‌ی گل‌خانه عمل می‌کنند. «اثر گل‌خانه‌ای» دمای متوسط مناسب برای زندگی را در سطح زمین حفظ می‌کند. اما احتمالاً بر اثر مصرف سوخت‌های فسیلی، دی‌اکسیدکربن بسیار زیادی در جوّ زمین وارد می‌شود و مقدار زیادی پرتو فرو سرخ به تله می‌افتد. بنابراین، این پدیده موجب افزایش گرما در تمام سطح سیاره‌ی زمین می‌شود.









ذوب یخ‌ها

احتمالاً یکی از پیامدهای گرم شدن هوا ذوب یخ‌های قطبی است. این مسئله زندگی خرس‌های قطبی و حتی انسان‌ها را در معرض خطر قرار می‌دهد. در واقع، ذوب کامل یخ‌های قطبی موجب خواهد شد سطح دریاها تا چندین متر بالا برود و بسیاری از شهرهای بزرگ دنیا مخصوصاً نیویورک و لندن ـ به زیر آب خواهند رفت و برخی از جزیره‌های پست و کم ارتفاع مانند جزایر مالدیو نیز غرق خواهند شد. همه‌ی متخصصان این نظریه را قبول ندارند، اما یک مسئله قطعی است: در حال حاضر، یخ‌های قطبی در حال ذوب شدن هستند.





جوّی که آلوده شده است

مصرف نفت، علاوه بر تولید دی‌اکسیدکربن موجب آلودگی هوا هم می‌شود. اتومبیل‌ها با سوزاندن بنزین، هیدروکربن‌های سوخته نشده منتشر می‌سازند. این هیدروکربن‌ها همراه نور عمل می‌کنند و در شهرهای بزرگی مانند لوس‌آنجلس مه سمّی تشکیل می‌دهند. کارخانه‌های پتروشیمی مانند کارخانه‌ای که در تصویر زیر می‌بینید، منشأ دیگر آلودگی است. این کارخانه‌ها علاوه بر انتشار بخار، طی عمل‌آوری نفت، گازها و ذرات گوناگونی را در هوا پخش می‌کنند.

خطر دوده‌ها

در بعضی از موتورها، مخصوصاً در موتورهای دیزل، احتراق سوخت ناقص است. ترکیباتی که نسوخته‌اند، روی هم جمع می‌شوند و ذرات ریزی به نام دوده‌ی سیاه را تشکیل می‌دهند. این ذرات هنگام تنفس وارد شش‌ها می‌شوند و می‌توانند موجب التهاب نایژه‌ها، بروز آسم و حتی سرطان شوند. دوده‌های هیدروکربن‌ها مخصوصاً بر کودکان اثرات بد می‌گذارد و احتمال پیدایش بیماری‌هایی مانند آسم را افزایش می‌دهد.

تمیزسازی لکه‌های سیاه نفتی

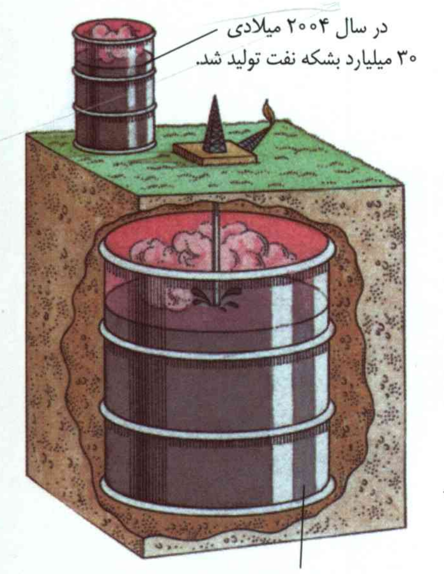
دانشمندان درباره‌ی روش‌های مبارزه با آلودگی‌های ناشی از نفت تحقیق می‌کنند. آن‌ها فیبرهای گیاهی مخصوصی را آزمایش می‌کنند که احتمالاً می‌توانند آب‌های آلوده را پاک کنند. کافی است این فیبرها را داخل آب آلوده غوطه‌ور کنند. همان طور که می‌بینید، محققان ترکیبات نفتی آبی رنگ را به آب داخل ظرف سمت راست اضافه کرده‌اند. در ظرف سمت چپ، رنگ آبی از بین رفته است: فیبرهای گیاهی مواد آلاینده را به خود جذب کرده‌اند.

آینده‌ی مبهم جنگل‌ها

برخی شرکت‌ها به دنبال منابع جدید نفتی در جنگل‌های استوایی هستند. بیش از نیمی از گونه‌های گیاهی و جانوری دنیا در این جنگل‌ها وجود دارد. احتمالاً این مسئله روی زیستگاه‌های آسیب‌پذیر اثر می‌گذارد. جنگل بر اثر عملیات حفاری، ساختن لوله‌های نفت و راه‌سازی از بین می‌رود و فضای باز به دست آمده، از طریق شهرسازی، کشاورزی و کارخانه‌سازی دوباره تخریب می‌شود.

برد و باخت: کاهش مصرف نفت

طی بیش از یک قرن، مصرف جهانی نفت یکسره رو به افزایش بوده است. ما در آینده ناچاریم مصرف نفت را کاهش دهیم، زیرا لازم است با بحرانی مضاعف دست و پنجه نرم کنیم. از سویی، مصرف سوخت‌های فسیلی موجب گرم شدن آب و هوا شده و از نظر بیشتر محققان چنانچه راه حلی برای کاهش مصرف سوخت پیدا نکنیم، با مصیبت بزرگی رو به رو خواهیم شد. از سوی دیگر، ما در هر صورت با محدودیت منابع زیرزمینی مواجه هستیم. اکنون بسیاری از متخصصان به مسئله‌ی افزایش تولید (قلّه‌ی هابرت) اشاره می‌کنند، یعنی زمانی که تولید پیش از آن که به تدریج کاهش یابد، به حداکثر خود رسیده است. بنابراین، نفت، این ماده‌ی گرانبها به زودی به‌سختی استخراج خواهد شد و بسیار کمیاب و گران‌تر می‌شود. شاید وابستگی ما نسبت به نفت با استفاده از انرژی‌های تجدیدشونده کاهش یابد، اما در هر صورت صرفه‌جویی در مصرف این ماده اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد.



فقر مخازن

درباره‌ی مقدار نفت باقی‌مانده و قابل استخراج، اتفاق نظر وجود ندارد. دولت آمریکا پیش‌بینی می‌کند که حجم نفت استخراج شده تا سال ۲۰۳۰ میلادی افزایش خواهد یافت. به نظر برخی از متخصصان برعکس، این افزایش تولید (قلّه‌ی هابرت) در چند سال آینده به وجود خواهد آمد یا شاید همین حالا هم وجود داشته باشد. تولید سه میدان نفتی بزرگ دنیا ـ کانتارل در مکزیک، بورگان در کویت و قوار در عربستان سعودی ـ رو به کاهش است. بنابراین، حفظ سطوح تولید فعلی به کشف مخازن عظیم و جدید، یا سرمایه‌گذاری روی منابعی مانند شن‌های قیردار که استخراج آن‌ها بسیار دشوار است، بستگی دارد.

شکل‌های آیرودینامیک موجب کاهش مصرف انرژی می‌شود.

انرژی انسانی (ماهیچه‌ای) که موجب به جلو راندن دوچرخه می‌شود، تجدید شدنی و غیرآلوده است.

حرکت به کمک نیروی عضلانی

پیاده‌روی یا دوچرخه‌سواری زیست‌محیطی‌ترین روش جابه‌جایی و حرکت است. در بسیاری از شهرها پیست‌های مخصوص دوچرخه‌سواری ساخته‌اند تا وسیله‌ای مانند دوچرخه را در نظر مردم کم‌خطرتر و دلپذیرتر سازند. اما بسیاری اعتراف می‌کنند که با وجود آن که می‌توانند پیاده یا با دوچرخه رفت و آمد کنند، از اتومبیل شخصی استفاده می‌کنند.



خرید مواد غذایی محلی

بیشتر مواد غذایی مغازه‌ها و فروشگاه‌ها از صدها یا هزاران کیلومتر دورتر رسیده‌اند. به جای آن که با اتومبیل مسافت‌های طولانی را طی کنیم تا مواد غذایی وارداتی را بخریم، می‌توانیم محصولات محلی، مخصوصاً محصولات مزرعه‌دارهای دور و برمان را تهیه کنیم. بدین ترتیب، در مصرف سوخت صرفه‌جویی می‌کنیم.

رفت و آمد با قطار

به جای مسافرت با اتومبیل‌های شخصی می‌توانیم از قطار، تراموا، اتوبوس یا مترو استفاده کنیم. این وسایل نقلیه به ازای هر نفر و در هر کیلومتر ۳ تا ۵ برابر نسبت به اتومبیل‌های شخصی کمتر انرژی مصرف می‌کنند. حداقل ۵٪ جمعیت آمریکا با وسایل نقلیه‌ی عمومی به سر کار می‌روند، چون اتومبیل انرژی بیشتری مصرف می‌کند. براساس تحقیقات، اگر فقط ۱۰٪ آمریکایی‌ها به طور منظم از وسایل نقلیه‌ی عمومی استفاده کنند، انتشار گاز با اثر گل‌خانه‌ای توسط این کشور بیش از ۲۵٪ کاهش می‌یابد.



بیشتر بسته‌بندی‌ها قابل بازیافت هستند.

کاهش مصرف انرژی

ما می‌توانیم به شکل‌های گوناگون در مصرف انرژی صرفه‌جویی کنیم. مثلاً اگر دمای رادیاتورها را یک درجه کمتر کنیم، انرژی بسیار زیادی صرفه‌جویی می‌شود. می‌توانیم لامپ‌ها را بی‌جهت روشن نگذاریم و تلویزیون و کامپیوتر را به جای آن که در حالت آماده برای مصرف نگه داریم، به طور کامل خاموش کنیم. این کارها خیلی سودمند و موثر است. استفاده از لامپ‌های فلورسنت کم‌مصرف موجب کاهش مصرف انرژی می‌شود (تصویر مقابل)، زیرا این لامپ‌ها نسبت به لامپ‌های معمولی ۱۸٪ برق کمتری مصرف می‌کنند.

بازیافت زباله‌ها

ساخت و تولید چیزها با مواد بازیافتی مستلزم صرف انرژی کمتری نسبت به ساخت این چیزها با مواد اولیه است. بدین ترتیب، با تولید بطری‌های جدید از آلومینیوم‌های جمع‌آوری شده ۹۵٪ در مصرف انرژی صرفه‌جویی می‌شود. بازیافت پلاستیک‌ها هم موجب کاهش مصرف انرژی می‌شود. این کار صرفه‌جویی در مصرف نفت را هم در پی دارد، زیرا اغلب پلاستیک‌ها از نفت تهیه می‌شوند.

روزانه حدود ۴۰ میلیون بطری پلاستیکی فقط در آمریکا دور انداخته می‌شود.

لامپ‌های کم مصرف انرژی خیلی کمی مصرف می‌کنند و چون گرمای کمی تولید می‌کنند، تاریخ مصرف طولانی‌تری دارند.

پنجره‌های خمیده موجب کاهش اتلاف گرما در زمستان می‌شوند.

بخش زیادی از گرما از طریق پنجره‌ها هدر می‌رود.

دیوارهای ضخیم اتلاف گرما را به حداقل می‌رسانند.

کاهش اتلاف گرما

دمانگار یا عکس‌برداری با نور فروسرخ، با نشان دادن دمای سطوح، اتلاف گرمای ساختمان را آشکار می‌سازد. دمانگار تصویر بالا نشان می‌دهد که این خانه‌ی قدیمی از طرف پنجره‌ها و سقف گرمای زیادی را اتلاف می‌کند (مناطق سفید و زرد). از همین رو، دو جداره کردن پنجره‌ها و عایق‌بندی سقف‌ها بسیار ضروری است. اکنون از مکانیسم‌های صرفه‌جویی در انرژی در بسیاری از ساختمان‌های جدید استفاده می‌شود. بدین ترتیب، ساختار، طراحی و شکل‌های غیرمعمول سیتی‌هال لندن در عایق‌بندی آن نقش زیادی دارند (تصویر مقابل). این ساختمان نسبت به ساختمانی سنتی به همین اندازه ۷۵٪ کمتر انرژی مصرف می‌کند.

دمانگار سیتی‌هال لندن، در انگلستان

گیاهان گوشتی مانند گل ناز برای سقف‌های سبز خیلی مناسب‌اند، چون مقاومت این گیاهان در برابر خشکی زیاد است و به خاک کمی نیاز دارند.

پوشاندن خانه‌ها با گیاهان

در آینده، احتمالاً سقف خانه‌های متعددی را با گیاهان زنده‌ای مثل گل ناز و گیاهان علفی می‌پوشانند. مثلاً بیش از ۲۵۰ ساختمان اداری در شهر شیکاگوی ایالات متحد آمریکا بام‌های سبز دارند و هر ساختمان جدید عمومی هم به چنین بام‌هایی مجهز می‌شود. این بام‌ها چشم‌انداز زیبا و دلپذیری دارند و چون مانع ورود گرما در تابستان و خروج آن در زمستان می‌شوند، از عایق‌بندی بسیار خوبی برخوردارند. مصرف انرژی برای گرم کردن و تهویه‌ی مطبوع خیلی کاهش می‌یابد.

سوخت‌های غیرفسیلی تجدیدشونده

ما به علت کاهش قریب‌الوقوع مخازن نفت و گرم شدن آب و هوا باید به دنبال راه‌های جدید برای به حرکت درآوردن وسایل نقلیه‌مان باشیم. در حال حاضر، بیشتر کارخانه‌های اتومبیل‌سازی بزرگ و معروف، اتومبیل‌های «سبز» را گسترش می‌دهند. این اتومبیل‌ها با انرژی‌های غیرفسیلی به حرکت درمی‌آیند. در حال حاضر برخی از این وسایل نقلیه وارد بازار شده‌اند، اما بسیاری از آن‌ها هنوز در مرحله‌ی آزمایشی به سر می‌برند. از چهار نوع اصلی پیش رانش در این اتومبیل‌ها استفاده می‌شود: سوخت‌های زیستی مانند اِتانول و متانول، پیش رانش ترکیبی یا دو رگه که با داشتن موتور سنتی و موتور برقی از مصرف بنزین می‌کاهد، پیش رانش کاملاً برقی، و سرانجام، باتری قابل اشتعال که از هیدروژن برق تولید می‌کند.



با زباله‌ها؟

هر روز حجم عظیمی از زباله‌ها از زباله‌دانی‌ها سر درمی‌آورند. باکتری‌هایی که پس‌مانده‌های غذایی و کاغذ را تجزیه می‌کنند، گازی تولید می‌کنند که ۶۰٪ آن از متان تشکیل شده است. اکنون دانشمندان به دنبال راهی هستند که این متان را جمع‌آوری کنند و از آن به عنوان سوخت استفاده نمایند.

تولید سوخت از گیاهان

سوخت‌های زیستی تجدید شونده‌اند زیرا گیاهانی که این نوع سوخت‌ها از آن‌ها به دست می‌آیند، همیشه به مقدار بسیار زیادی قابل کشت و پرورش هستند. مثلاً سوخت‌های زیستی از تبدیل قند و آمیدون ذرت و نیشکر، یا از تبدیل روغن‌های سویا، کلزا، کتان و سایر گیاهانی از همین نوع به دست می‌آیند. همچنین می‌توانیم از چوب و زباله‌های کشاورزان متانول تولید کنیم. گاهی اوقات، برای آن که سوخت‌های زیستی تأثیر زیادی داشته باشند، زمین‌های زیادی را زیر کشت می‌برند. از این گذشته، سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های سنتی و متداول خیلی کم آلودگی ایجاد می‌کنند، ولی انرژی زیادی برای تولید آن‌ها مصرف می‌شود.



حیات وحش در معرض خطر

افزایش زمین‌های زیر کشت برای تولید سوخت‌های زیستی ممکن است حیات جانوری را در معرض خطر قرار دهد. هم اکنون کشاورزی فشرده برای پرندگانی مانند چکاوک‌ها (تصویر بالا) خطرساز است چون این پرنده‌ها لانه‌شان را روی زمین می‌سازند. در نتیجه آن‌ها جایی برای لانه‌سازی پیدا نمی‌کنند؛ به علاوه، مصرف پی در پی حشره‌کش‌ها موجب از بین رفتن حشرات و در نتیجه گرسنه ماندن جوجه‌های چکاوک می‌شود.



از متانول تا هیدروژن

کمبود ایستگاه‌های خدماتی برای تأمین هیدروژن از مشکلات اتومبیل‌هایی است که با باتری هیدروژنی راه می‌افتند. تا زمانی که تعداد این ایستگاه‌های خدمات‌رسانی افزایش یابد، این اتومبیل‌ها باید خودشان هیدروژن را از سوخت‌های دیگر تولید کنند.

نکار ۵ دایملر ـ کرایسلر از متانول به عنوان منبع هیدروژن استفاده می‌کند. متانول را به راحتی می‌توان در پمپ بنزین‌های سنتی تأمین کرد.

در داخل مبدّل، روغن گیاهی با ماده‌ای محلول رقیق می‌شود.

نکار۵، اتومبیل آزمایشی دایملر- کرایسلر

روغن سرخ کردنی در باک بنزین

موتور اتومبیل می‌تواند تغییر کند و با روغن خوراکی تازه یا استفاده شده (روغن سرخ کردنی) به کار بیفتد. متأسفانه میزان روغن موجود در رستوران‌ها کافی نیست. از سویی، مانند سوخت‌های زیستی، لازم است زمین‌های زیادی برای تولید روغن زیر کشت برود.

باتری قابل اشتعال از طریق مخزنی پر از متانول می‌شود.

تلفن متانولی

پس از چند ساعت استفاده از تلفن همراه باتری آن را باید دوباره شارژ کرد. اما محققان در حال تنظیم باتری‌های قابل اشتعال بسیار کوچکی هستند که برق مصرفی خود را از متانول تولید می‌کنند. در حال حاضر، گاهی اوقات، تولید متانول از گاز طبیعی ارزان‌تر از تولید آن از طریق گیاهان است. پس کاربرد متانول فعلاً ما را از وابستگی به سوخت‌های فسیلی خلاص نمی‌کند.

پالایشگاه خانگی

دستگاه‌های ساده‌ای مانند تصویر بالا روغن‌های گیاهی را به سوختی به نام سوخت‌های زیستی یا بیوگازول (گازوییل زیستی) تبدیل می‌کنند. این سوخت نسبت به گازوییل معمولی کمتر آلودگی ایجاد می‌کند. در کشورهای گرمسیری، سوخت‌های زیستی در موتورهای دیزل معمولی قابل استفاده هستند. در جاهایی که آب و هوای سردتری دارند، باید سوخت زیستی را با گازوییل معمولی ترکیب کنند.

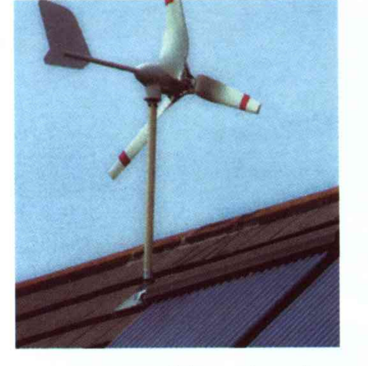
بی‌ام‌و مدل H2R

حرکت با آب و نور خورشید

روزی فرا خواهد رسید که تمام اتومبیل‌ها با هیدروژن به کار می‌افتند، خواه از طریق باتری‌هایی قابل اشتعال، خواه مانند این اتومبیل آزمایشی بی‌ام و مدل H2R از طریق موتور درون‌سوز معمولی که برای حرکت با این نوع سوخت تنظیم شده است. این اتومبیل‌ها هیچ گاز خطرناکی تولید نخواهند کرد. گاز این اتومبیل‌ها با استفاده از انرژی خورشیدی به منظور تجزیه‌ی مولکول‌های هیدروژن و اکسیژن تولید می‌شود. بنابراین، این اتومبیل‌ها واقعاً با آب و خورشید، منابع کاملاً تجدید شونده، حرکت می‌کنند.

قدرت باد

انسان طی هزاران سال از نیروی باد برای به جلو راندن کشتی‌های بادبانی، گرداندن چرخ آسیاب‌ها یا پمپاژ آب از زمین استفاده کرده است. اکنون از انرژی باد به شکلی تازه برای چرخاندن توربین‌های بادی در تولید برق استفاده می‌شود. مطمئناً باد به دل‌خواه ما نمی‌وزد؛ اما باد منبع انرژی پاک، تجدید شونده و پس از ساخت و نصب توربین‌هایش ـ بسیار ارزان است. در میان تمام شکل‌های انرژی غیرفسیلی، انرژی باد از همه بیشتر توسعه یافته است. در حال حاضر، انرژی باد فقط ۱٪ برق جهان را تولید می‌کند، اما استفاده از این انرژی در دانمارک و آلمان بسیار رشد کرده است. در این کشورها مزرعه‌هایی با تعداد بسیار زیاد ژنراتور راه‌اندازی شده است.



سیستم بادنما ژنراتور بادی را به نحوی هدایت و کنترل می‌کند که بادنما همیشه در جهت باد باشد.

ژنراتور بادی خانگی

در آینده، تعداد خانه‌های دارای توربین بادی افزایش می‌یابد. این مولدهای کوچک نمی‌توانند تمام نیازهای یک خانه را تأمین کنند، اما قادرند استفاده از سایر منابع انرژی را بکاهند. در حال حاضر، این مولدها هنوز گران و نسبتاً پر سر و صدا هستند، اما به مرور زمان بر اثر پیشرفت فناوری ارزان‌تر و کم‌سر و صداتر خواهند شد.

پمپاژ از طریق باد

آسیاب‌های معروف هلند واقعاً آسیاب نبودند، بلکه پمپ‌هایی برای استخراج آب از زمین‌های پست بودند. در مزارع آمریکای شمالی هم از نیروی باد استفاده می‌کردند. اغلب اوقات برای تأمین آب احشام به کمک نیروی باد از زیر زمین آب می‌کشیدند. آمریکایی‌ها به جای چهار پره‌ی بزرگ از ژنراتورهای سنتی استفاده می‌کردند. این ژنراتورها از چرخی پر از پرّه‌های خمیده‌ی کوچک (مانند تصویری که می‌بینید) ساخته شده بودند.

دستگاه را می‌توانستند روی بام نصب کنند تا باد به خوبی به آن بوزد.



توربین‌های بادی شبیه ملخ‌های هواپیما هستند.

پرّه‌های بعضی از آسیاب‌های قدیمی، مانند این تصویر، پارچه داشتند. آسیاب‌های دیگری با صفحه‌های چوبی به شکل پنجره‌های کرکره‌ای نیز وجود داشت.

توربین‌های دریایی

چون در خشکی جاهایی که به طور دائمی باد بوزد، به راحتی پیدا نمی‌شود، گاهی توربین‌های بادی را در دریا نصب می‌کنند. اما نصب این توربین‌ها دشوار و پرهزینه است. دکلی که این توربین‌ها را نگه می‌دارد باید بلندتر از دکل‌های خشکی باشد، زیرا این دکل در عمق آب است و پی‌ها و سازه‌ها را باید زیر آب نصب کنند.

میراث آسیاب‌های قدیمی

به نظر می‌رسد که منشأ پیدایش آسیاب‌های اروپایی به آسیاب‌های ایرانی در قرن هفتم میلادی باز می‌گردد. در قرن هجدهم، آسیاب‌ها به اوج ترقی خود رسیدند. چرخش پرّه‌ها موجب حرکت دو سنگ بزرگ گرد می‌شد و دانه‌های گندم میان آن‌ها خرد و له می‌شدند. پرّه‌های آسیاب مانند پرّه‌های بادنما مایل و کج بودند و کل سقف می‌چرخید تا بتواند محور چرخش آسیاب را در جهت وزش باد اصلی قرار دهد. در آسیاب‌های شمعدانی، کل بدنه‌ی چوبی آسیاب روی دیرک مرکزی می‌چرخید.

پرّه‌های در حال چرخش

توربین‌های بادی جدید روی دکل‌های فلزی بسیار بلند نصب می‌شوند. ارتفاع این دکل‌ها بیشتر از ۹۰ متر است. معمولاً این توربین‌ها سه پره دارند که فاصله‌ی دو سر آن گاهی بیش از ۱۰۰ متر است. در صورتی که پره‌های جمبوجت حدود ۶۰ متر است. چنین تأسیساتی از نظر افراد زیادی کاملاً سالم و زیست محیطی است زیرا انرژی را به روش پاک و سالم تامین می‌سازند. اما اعضای انجمن‌های معروف به حمایت از زیبایی طبیعت با این دستگاه‌ها مخالف هستند و سرسختانه معتقدند که این توربین‌ها ضمن تغییر شکل و تخریب مناظر طبیعی، آلودگی صوتی نیز تولید می‌کنند. از سویی، پرّه‌های چرخنده‌ی آن‌ها برای پرندگان خطرساز هستند.

پرّه‌ی توربین

چرخ دنده‌ها سرعت چرخش محور را افزایش می‌دهند.

مولّد برق تولید می‌کند.

بدنه

محور با سرعت بالای چرخش

دکل کل مجموعه را نگه می‌دارد و برق را به زمین منتقل می‌کند.

تولید برق با توربین بادی

قطعه‌های متحرک توربین بادی داخل بدنه‌ی آن نصب شده‌اند. بدنه در بالای دکل قرار دارد. باد پره‌ها را می‌چرخاند و موجب حرکت محور از میان سیستم چرخ‌دنده‌ها می‌شود. وظیفه‌ی چرخ‌دنده‌ها افزایش سرعت چرخش محور است. محور در محل خروجی به قدری تند می‌چرخد که موجب حرکت پروانه‌ی (روتور) مغناطیسی مولّد می‌شود و در نتیجه‌ی این حرکت برق تولید می‌شود. کابل‌های داخل جریان برق را به زمین منتقل می‌کنند و از آن‌جا برق به شبکه‌ی توزیع می‌رسد. دستگاه‌های اتوماتیک داخل بدنه، توربین بادی را در جهت وزش باد قرار می‌دهند و زاویه‌ی پرّه‌ها را با توجه به سرعت جریان باد عوض می‌کنند.



مزرعه‌های باد

توربین‌های بادی گاهی تک یا جفت جفت نصب می‌شوند، اما آن‌ها را بیشتر به صورت دسته دسته نصب می‌کنند و به این مجموعه مزرعه‌های باد می‌گویند. بزرگ‌ترین مزرعه‌های باد دریایی در نزدیکی سواحل آلمان، هلند و انگلستان ساخته شده‌اند. بیشتر این مزرعه‌ها کمتر از ۸۰ توربین بادی دارند، اما قرار است مجموعه‌های بسیار گسترده‌تری درآینده راه‌اندازی شود. مزرعه‌ی تهاچاپی در کالیفرنیای آمریکا بزرگ‌ترین و مهم‌ترین مزرعه‌ی باد در خشکی است. این مزرعه ۴۶۰۰ توربین بادی دارد و برای شهری با نیم میلیون نفر جمعیت برق کافی تولید می‌کند.

نقش باد در آینده

در آینده، توربین‌های بادی آرمیچری خیلی بزرگ خواهند داشت که سه پرّه دارند و روی دکل فلزی نصب می‌شوند. اما محققان در حال بررسی مدل‌های زیاد دیگری هستند. گنجاندن فن‌های بسیار بزرگ در ساختار برج‌های جدید اداری یکی دیگر از این مدل‌هاست که در آینده ساخته خواهد شد. نصب توربین‌ها روی بادبادک‌هایی که قادرند در ارتفاعات بسیار بالا پرواز کنند و در جت استریم جا بگیرند، از دیگر مدل‌های پیش‌نهادی است. جت استریم جریان‌های باد بسیار شدید است که در لایه‌های بالای جوّ زمین قرار دارند. توربین پیش‌نهادی انجمن ماژن به کمک بالونی پر از گاز هلیم (تصور کنار متن) در هوا نگه داشته می‌شود. در این مدل هم از وزش بادهای شدید در ارتفاعات بالا بهره‌برداری می‌شود.

magenn

کابلی توربین را سر جایش نگه می‌دارد و برق را به زمین منتقل می‌کند.

بالون اطراف مولّد که از گاز هلیم پر شده است، توربین را در هوا نگه می‌دارد.

انرژی خورشیدی

تقریباً منشأ تمام صورت‌های انرژی که ما استخراج می‌کنیم، حتی نفت، به انرژی خورشیدی بازمی‌گردد. معمولاً به انرژی که مستقیماً از نور خورشید استخراج شده است، انرژی خورشیدی می‌گوییم؛ فرقی ندارد که این انرژی از جمع‌کننده‌های (کلکتورهای) حرارتی یا از پیل‌های فوتوولتایی به دست آمده باشد. از این دستگاه‌ها می‌توانیم به شکل‌های مختلف برای کار با ماشین حساب یا تولید جریان برق در شهرها استفاده کنیم. اکنون، انرژی خورشیدی کمتر از ۰/۵٪ انرژی دنیا را تأمین می‌کند، اما به میزانی که هزینه‌ی تجهیزات تولید انرژی از خورشید کاهش یابد، سهم خیلی بیشتری در تأمین انرژی خواهد داشت. امکان دارد در آینده روی سقف بیشتر ساختمان‌ها صفحه‌های خورشیدی نصب شود تا انرژی غیرآلوده‌کننده‌ای برای ما تأمین کنند.

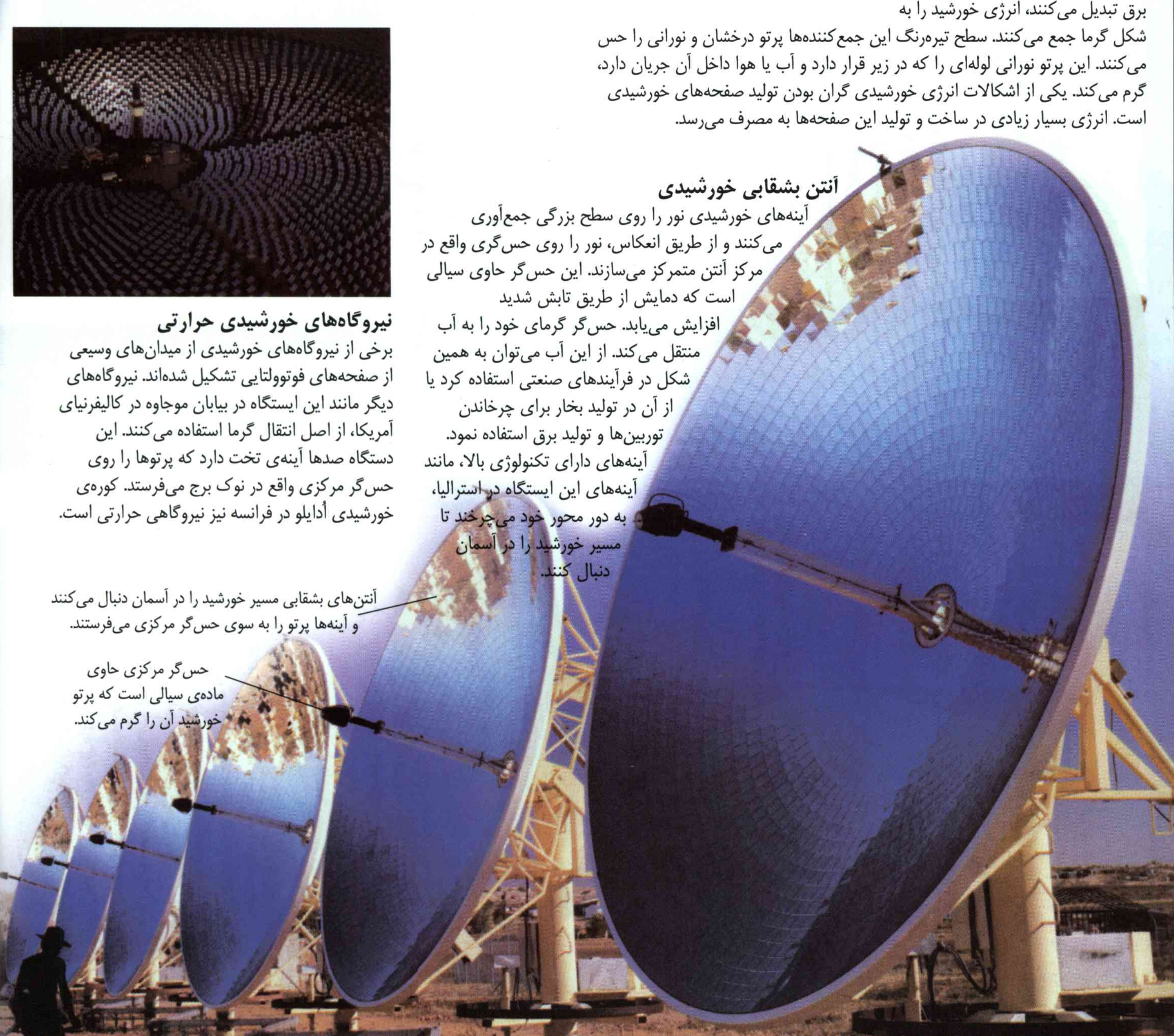
لوله‌های مسی به‌خوبی گرما را از خود عبور می‌دهند.

سطح حس‌گر تیره حداکثر گرمای خورشید را جذب می‌کند.

لایه‌ی منعکس کننده‌ی زیرین گرما را به طرف لوله‌ها می‌فرستد.

جمع‌کننده‌های خورشیدی

جمع‌کننده‌های خورشیدی حرارتی، برخلاف پیل‌های فوتوولتایی که انرژی خورشید را به برق تبدیل می‌کنند، انرژی خورشید را به شکل گرما جمع می‌کنند. سطح تیره‌رنگ این جمع‌کننده‌ها پرتو درخشان و نورانی را حس می‌کنند. این پرتو نورانی لوله‌ای را که در زیر قرار دارد و آب یا هوا داخل آن جریان دارد، گرم می‌کند. یکی از اشکالات انرژی خورشیدی گران بودن تولید صفحه‌های خورشیدی است. انرژی بسیار زیادی در ساخت و تولید این صفحه‌ها به مصرف می‌رسد.



آنتن بشقابی خورشیدی

آینه‌های خورشیدی نور را روی سطح بزرگی جمع‌آوری می‌کنند و از طریق انعکاس، نور را روی حس‌گری واقع در مرکز آنتن متمرکز می‌سازند. این حس‌گر حاوی سیالی است که دمایش از طریق تابش شدید افزایش می‌یابد. حس‌گر گرمای خود را به آب منتقل می‌کند. از این آب می‌توان به همین شکل در فرآیندهای صنعتی استفاده کرد یا از آن در تولید بخار برای چرخاندن توربین‌ها و تولید برق استفاده نمود. آینه‌های دارای تکنولوژی بالا، مانند آینه‌های این ایستگاه در استرالیا، به دور محور خود می‌چرخند تا مسیر خورشید را در آسمان دنبال کنند.

نیروگاه‌های خورشیدی حرارتی

برخی از نیروگاه‌های خورشیدی از میدان‌های وسیعی از صفحه‌های فوتوولتایی تشکیل شده‌اند. نیروگاه‌های دیگر مانند این ایستگاه در بیابان موجاوه در کالیفرنیای آمریکا، از اصل انتقال گرما استفاده می‌کنند. این دستگاه صدها آینه‌ی تخت دارد که پرتوها را روی حس‌گر مرکزی واقع در نوک برج می‌فرستد. کوره‌ی خورشیدی اُدایلو در فرانسه نیز نیروگاهی حرارتی است.



صفحه‌های فوتوولتائیک برای تأمین برق در مناطق دور افتاده و پرت بسیار مناسب هستند.

پیل خورشیدی

تأمین انرژی از طریق نور

بسیاری از دستگاه‌های الکترونیکی، مانند ماشین‌حساب‌ها و ساعت‌ها، پیل‌های فوتوولتایی دارند که دائماً برق این دستگاه‌ها را تأمین می‌کنند. هر پیل مانند ریزپردازنده‌های کامپیوترها از صفحه‌ی کوچکی از جنس سیلیسیوم تشکیل شده است. وقتی نور به پیل می‌خورد، الکترون‌ها یا ذرات حامل بار الکتریکی، از صفحه‌ی سیلیسیوم می‌گذرند و جریان ضعیفی تولید می‌کنند. نور خورشید الزامی نیست؛ هر منبع نورانی نسبتاً شدید می‌تواند این کار را انجام بدهد.

فاصله‌ی دو سر هلیوس ۷۵ متر بود.

بال‌ها با بیش از ۶۰,۰۰۰ پیل فوتوولتایی ۳۵ کیلووات برق تأمین می‌کنند.

فوتو ولتایی: تقاضای برق خورشیدی

یک پیل فوتوولتایی به زحمت می‌تواند برق مورد نیاز برای روشنایی یک لامپ کوچک را فراهم سازد، اما مجموعه‌ای از پیل‌های زیاد یک صفحه‌ی فوتوولتایی بسیار قدرتمند را تشکیل می‌دهند. چند صفحه‌ی فوتوولتایی کافی است تا نیازهای یک ساختمان یا فانوس دریایی را رفع کند. از این پس، بیش از پیش، ساختمان‌های اداری، اماکن عمومی و کارخانه‌ها به تاسیسات خورشیدی مجهز می‌شوند. به‌علاوه، در کشوری مانند فرانسه، بیش از ۷۰۰۰ خانه که در مناطق دورافتاده واقع شده‌اند و دور از شبکه‌ی توزیع هستند، از طریق تکنولوژی فوتوولتایی به برق دسترسی دارند.

پرواز به کمک خورشید

هواپیمای بدون خلبان هلیوس متعلق به ناسا، یکی از بی‌شمار وسایل نقلیه‌ی آزمایشی بود که از طریق انرژی خورشیدی پیش می‌رفت و در آن زمان راه افتاد. در حال حاضر، این دستگاه‌ها نیازمند سطوحی از حس‌گر بسیار وسیع برای ساختن راه‌های عملی هستند. اما اگر بتوانیم پیل‌های فوتوولتایی پیشرفته‌تری بسازیم، هواپیماها، اتومبیل‌ها می‌توانند آزادانه عمل کنند و به پر کردن باک بنزین نیازی ندارند و گاز آلودکننده هم منتشر نمی‌سازند.

هنگام شب، هواپیمای هلیوس با باتری‌های سوختنی هیدروژن به کار می‌افتاد.

برقی که از فضا می‌رسد

جوّ یا اتمسفر از میزان نوری که به زمین می‌رسد، می‌کاهد؛ بخشی از این نور از طریق ابرها کاسته می‌شود و با فرا رسیدن شب، دیگر هیچ نوری به زمین نمی‌رسد. از این رو، ناسا، سازمان فضایی آمریکا، برنامه‌ای را طرح‌ریزی کرده است و طی آن قصد دارد صفحه‌های جمع‌کننده‌ی بسیار بزرگی به قطر ۵ کیلومتر را در مدار قرار بدهد. این حس‌گرها دائماً انرژی خورشیدی را که بدون دردسر به آن‌ها می‌رسد، جمع‌آوری خواهند کرد و به شکل ریزموج‌ها به سوی زمین باز می‌گردانند.

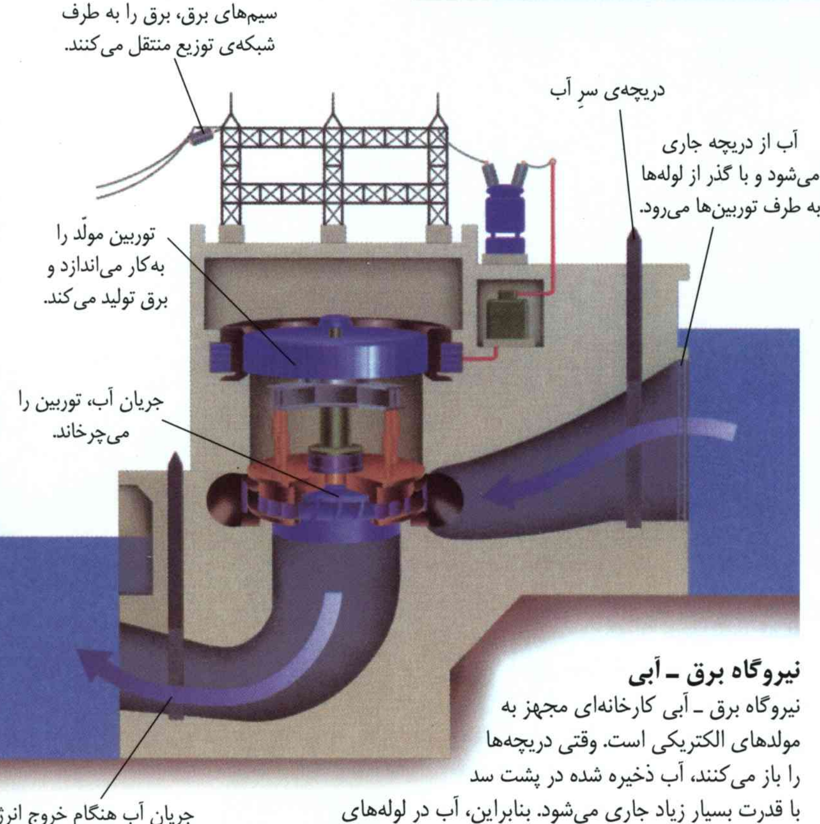


انرژی برق ـ آبی

از میان تمام صورت‌های انرژی تجدیدشونده، هیچ‌کدام به اندازه‌ی آب مورد استفاده قرار نگرفته است. طی هزاران سال، آب چرخ‌های پره‌دار آسیاب را برای خرد کردن دانه‌ها چرخاند و موجب به حرکت درآمدن ماشین‌های ساده شد. در روزگار ما، آب برای تولید برق بسیار ضروری است و به این پدیده انرژی برق ـ آبی می‌گویند. جریان طبیعی بیشتر رودخانه‌ها به قدری ضعیف است که نمی‌تواند مولدهای برق ـ آبی را بچرخاند، بنابراین سد می‌سازند تا آب برای ایجاد جریانی پرقدرت و نیرومند ذخیره شود. این کار باعث پرهزینه بودن انرژی برق ـ آبی می‌شود. به‌علاوه، مکان‌های مناسب برای ساختن سد بسیار کم است. اما، انرژی پاک و کم‌هزینه‌تری از طریق سدسازی به دست می‌آید. این انرژی یک پنجم برق دنیا را تأمین می‌کند.

چرخ‌های پرّه‌دار

پیش از آن که موتورها و جریان برق در کار باشند، چرخ‌های پره‌دار مهم‌ترین منابع انرژی در صنعت به حساب می‌آمدند. برای به دست آوردن نیروی حرکتی آب، آب را کانال‌کشی می‌کردند و آن را از رو یا از زیر چرخ جاری می‌ساختند. چرخ دنده‌ها و مکانیسم‌های گوناگون حرکت چرخشی چرخ را به سنگ‌های آسیا، به پمپ‌ها، به اره‌های چوب‌بری، به چکش‌های ریخته‌گری یا دستگاه‌های بافندگی منتقل می‌کردند.



نیروگاه برق ـ آبی

نیروگاه برق ـ آبی کارخانه‌ای مجهز به مولدهای الکتریکی است. وقتی دریچه‌ها را باز می‌کنند، آب ذخیره شده در پشت سد با قدرت بسیار زیاد جاری می‌شود. بنابراین، آب در لوله‌های بزرگ خروج به شدت وارد می‌شود و توربین‌های مولد را سر راه خود به کار می‌اندازد. توربین‌ها به نوبه‌ی خود موجب حرکت پروانه‌های (روتور) مولدها می‌شوند و در نتیجه برق تولید می‌کنند.



اهمیت سر آب‌های شدید

در نیروگاه برق ـ آبی، مسئله‌ی عمق آب ذخیره شده‌ی پشت سد مهم‌تر از بده آبی است که به طرف سد سرازیر می‌شود. به این آب، «سر آب» می‌گویند. هر چه قدر ارتفاع آب بالای لوله‌های آب بیشتر باشد، جریان آب انرژی بیشتری منتقل می‌کند. انباشت آب عمیق پشت سد موجب افزایش شدت سرِ آب می‌شود.

آسوان: موافق و مخالف

ساختن سد آسوان بر رود نیل، در مصر، در دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی، نیمی از نیازهای برق این کشور (اکنون ۱۵٪) را تأمین کرد و موجب کنترل طغیان‌های افسانه‌ای رودخانه شد. اما سایت‌های مهم باستان‌شناختی، به‌ویژه معابد اَبوسَمبَل، در آب‌های ذخیره شده‌ی پشت سد غرق شدند و انتقال سنگ به سنگ این معابد خیلی طول کشید. به‌علاوه، حاصل‌خیزی زمین‌های واقع در حاشیه‌ی رود نیل کاهش یافت، چون گل و لای غنی که در گذشته بر اثر طغیان‌های سالیانه ته‌نشین می‌شدند، پشت سد جمع می‌شد.

معبد بزرگ اَبوسَمبَل



شهر فنجی را خراب کردند و به‌جای آن سد سه دهانه را ساختند.

دریاچه‌ی مِد، پشت سد هوور، تا ۱۸۰ کیلومتر امتداد یافته است.

پایه‌ی سدّ هوور با بیش از ۲۰۰ متر ضخامت می‌تواند فشار سنگین و عظیم آب‌های ذخیره شده را تحمل کند.

ایستگاه برق- آبی

روستاهای غرق در آب

گاهی سدها را در مناطق پرجمعیت می‌سازند؛ در نتیجه، ساکنان آن منطقه به دلیل بالا آمدن آب مجبور می‌شوند خانه‌هایشان را ترک کنند. بدین ترتیب، چنین برآورد می‌کنند که سد عظیم سه دهانه در چین حدود ۱/۲ میلیون نفر را مجبور به جابه‌جایی خواهد کرد. این سد بزرگ‌ترین سد دنیا خواهد بود و ۲/۳ کیلومتر عرض دارد. طول دریاچه‌ی پشت سد ۶۶۰ کیلومتر است!

غول آمریکا

سد هوور در آمریکا، که در سال ۱۹۳۶ میلادی به اتمام رسید، در طول سالیان سال، با ارتفاع ۲۲۱ متر، بلندترین سد دنیاست. دریاچه‌ی مید، مخزن این سد است و حجم آب آن معادل دو سال بده رود کلرادو است که این سد روی آن ساخته شده است. ایستگاه برق- آبی هوور با حداکثر توان، برق مورد نیاز شهر ۷۵۰,۰۰۰ نفری را تأمین می‌سازد.



انرژی جزر و مدّی

امواج دریا دو بار در روز حجم عظیمی از آب را در مَصب‌ها جابه‌جا می‌کنند. برای استخراج این انرژی که به آن انرژی جزر و مدّی می‌گویند، می‌توانیم سدی مجهز به توربین بسازیم که قادر است در دو جهت کار کند. گاهی این تأسیسات اغتشاش‌هایی در جریان جزر و مد ایجاد می‌کنند و زندگی موجودات زنده را در مصب‌ها با خطر رو به رو می‌سازند. کارخانه‌ی برق ـ آبی جزر و مدّی رَنس در فرانسه (تصویر مقابل) یکی از معدود کارخانه‌هایی است که در حال حاضر ساخته شده است.



انرژی هسته‌ای

در هسته‌ی اتم‌ها انرژی عظیمی نهفته است. در نیروگاه‌های هسته‌ای، هسته‌ی اتم‌ها را می‌شکنند تا انرژی نهفته در آن آزاد شود. یک واحد قرص ۶ گرمی حاوی سوخت هسته‌ای به اندازه‌ی یک تُن سوخت انباشته دارد و سه واحد قرص که وزن آن کمتر از یک قاشق شکر است، برای تأمین نیازهای سالیانه‌ی یک خانواده کافی است. در حال حاضر، انرژی هسته‌ای ٪۲۰ از برق دنیا (٪۷۸ در فرانسه) را تأمین می‌سازد. مزیت بزرگ انرژی هسته‌ای این است که گاز با اثر گل‌خانه‌ای منتشر نمی‌کند، با این حال این انرژی هم معایب و اشکالاتی دارد. انرژی هسته‌ای زباله‌های خطرناک اتمی تولید می‌کند که حتماً باید ذخیره شوند. اما این ریسک هر چند ضعیف وجود دارد که تشعشعات اتمی ناگهان آزاد شوند.

نوترون

انرژی آزاد شده

نوترون

هسته‌ی اورانیم می‌شکند و نوترون‌ها آزاد می‌شوند.

شکاف هسته‌ای

وقتی اتم‌های بزرگی مانند اتم‌های اورانیم یا پلوتونیم را می‌شکنیم، مقادیر بسیار زیادی انرژی آزاد می‌شود. به چنین واکنشی شکافت هسته‌ای می‌گوییم. برای شکستن هسته‌ها، نوترون‌هایشان را بمباران می‌کنند. هسته‌ها هنگام شکستن نوترون‌های دیگری آزاد می‌سازند که آن‌ها سایر هسته‌ها را می‌شکنند و واکنش زنجیره‌ای به وجود می‌آورند.

داخل نیروگاه هسته‌ای

نیروگاه‌های هسته‌ای، مانند نیروگاه‌هایی که منبع سوختشان زغال سنگ، نفت یا گاز است، بخار تولید می‌کنند تا توربین‌ها بچرخند و مولدهای برق به کار بیفتند. اما در نیروگاه هسته‌ای، گرمای لازم برای این فرآیند از شکستن اتم‌ها داخل رآکتور به دست می‌آید. در مرکز این رآکتور، در داخل میله‌های سوخت که از قرص‌های اورانیم تشکیل شده‌اند، واکنش شکافت هسته‌ای رخ می‌دهد. میله‌های کنترل مخصوص، نوترون‌ها را به شدت جذب می‌کنند تا واکنش کند شود و انرژی به نحوی تدریجی آزاد گردد. ماده‌ی سیالی به نام سردکننده (آب یا گاز) گرمای رآکتور را به طرف ژنراتور بخار منتقل می‌کند.

۳. گرمایی که از طریق «آب در مدار اولیه» منتقل شده است (رنگ زرد)، آب را در مولّد بخار (مدار ثانویه، رنگ بنفش و آبی) به جوش می‌آورد.

حفاظ محصورسازی بتونی

میله‌های کنترل میزان واکنش را تنظیم می‌کنند.

۴. بخار توربین‌ها را می‌چرخاند و توربین‌ها مولّدهای برق را به‌کار می‌اندازند.

۵. مولّدها برق تولید می‌کنند.

دکل‌ها که حامل سیم‌های فشار قوی هستند تا برق را منتقل کنند.

آب گرم به طرف برج خنک‌کننده می‌رود تا در آن‌جا گرمای خود را از دست بدهد.

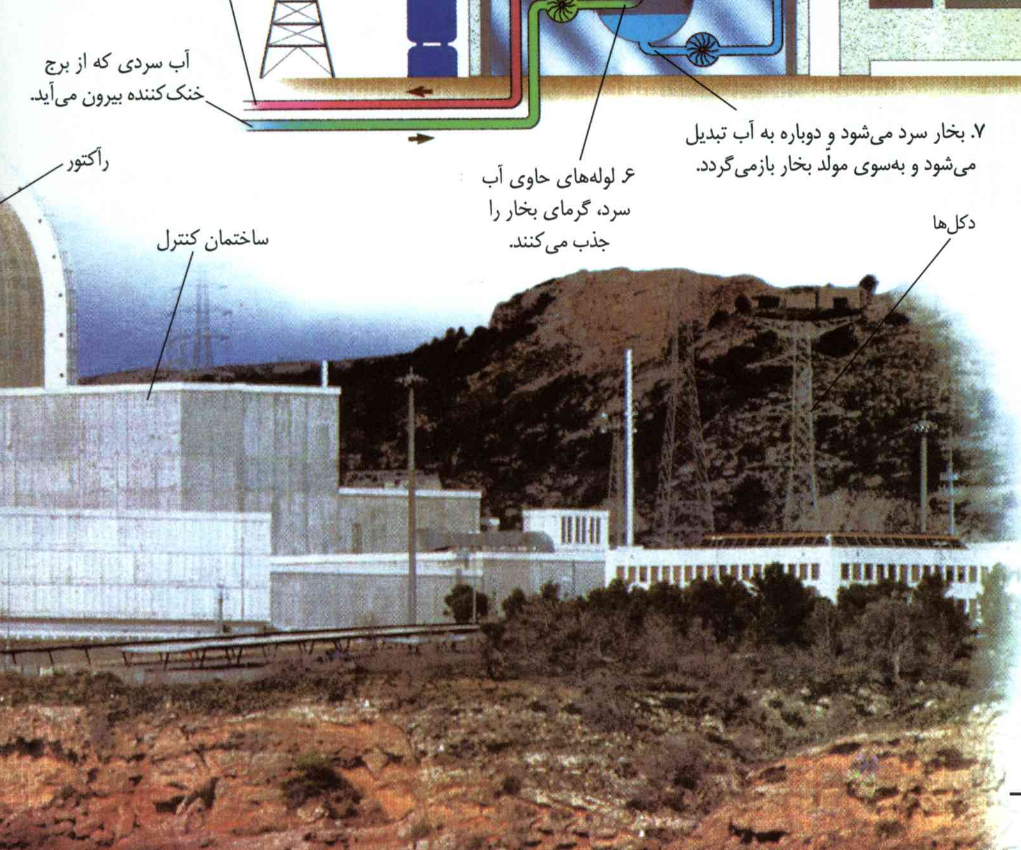
۲. در مدار اولیه، پمپ، آب تحت فشار را به جریان می‌اندازد که گرمای رآکتور را به سوی مولد بخار می‌برد.

آب سردی که از برج خنک‌کننده بیرون می‌آید.

۱. واکنش زنجیره‌ای شکافت در میله‌های سوخت در مرکز رآکتور تولید می‌شود.

۷. بخار سرد می‌شود و دوباره به آب تبدیل می‌شود و به‌سوی مولد بخار بازمی‌گردد.

۶. لوله‌های حاوی آب سرد، گرمای بخار را جذب می‌کنند.





رآکتورهای هسته‌ای

رآکتور، مرکز نیروگاه هسته‌ای است. رآکتورها انواع گوناگونی دارند. نخستین رآکتورها برای بمب‌های هسته‌ای پلوتونیم تولید می‌کردند. بیشتر نیروگاه‌های هسته‌ای کنونی مجهز به رآکتورهای با آب سنگین یا فشرده هستند. نیروگاه هسته‌ای واندِلُس در اسپانیا از این نمونه است (تصویر مقابل). در این نیروگاه از آب به عنوان سیال خنک‌کننده استفاده می‌کنند. گاز، رآکتورهای پیشرفته با گاز را خنک می‌کند (رآکتور خنک‌شونده با گاز). رآکتور زاینده رآکتوری است که بیش از آنچه که مصرف می‌کند، سوخت هسته‌ای تولید می‌کند.



زباله‌های اتمی

نیروگاه‌های هسته‌ای زباله‌های اتمی تولید می‌کنند. در صورتی که از این زباله‌ها محافظت و مراقبت نشود، می‌توانند موجب بروز انواع سرطان‌ها، جهش‌های ژنتیک و مرگ زودرس شوند. پرتوزایی یا رادیواکتیویته‌ی این زباله‌ها در طی زمان کاهش می‌یابد و پس از خاموش شدن برای همیشه پایان می‌پذیرد، اما برخی از این زباله‌ها حدود ۸۰٫۰۰۰ سال طول می‌کشد تا کاملاً خاموش شوند. خطرناک‌ترین زباله‌های اتمی، به‌ویژه از سوخت مصرف شده و از مرکز رآکتور تولید می‌شود. این زباله‌ها جمع می‌شوند و به طور جداگانه در جاهایی با مدت زمان طولانی انبار می‌شوند. زباله‌ها را در استخری قرار می‌دهند تا عمل‌آوری شوند و دوباره مورد استفاده قرار بگیرند.

گسترش سلاح‌های هسته‌ای

بیم آن هست که گسترش نیروگاه‌های هسته‌ای غیرنظامی در بسیاری از کشورها منجر به خطر گسترش سلاح‌های اتمی در دنیا شود. این مسئله خطرات جنگ هسته‌ای را افزایش می‌دهد. چنین جنگی سیاره‌ی زمین را با فاجعه‌ای ویرانگر مواجه خواهد ساخت. بمب‌های اتمی بسیار قدرتمند که براساس واکنش‌های شکافت و گداخت درست می‌شوند، قادرند شهرهای بزرگ را ویران سازند.

فاجعه‌ی چرنوبیل

مهم‌ترین حادثه‌ی هسته‌ای که تاکنون روی داده است، در تاریخ ۲۵ آوریل ۱۹۸۶ میلادی در نیروگاه چرنوبیل، در شمال کی‌اف، در اوکراین فعلی اتفاق افتاد. یکی از رآکتورها به شدت گرم شد و ساختمان بتونی را که داخل آن قرار داشت، منفجر کرد. ابرهایی از غبار رادیواکتیو به شدت خطرناک تا چند روز در دنیا پخش شدند. تصویر شبیه‌سازی شده‌ی کامپیوتری این مسئله را نشان می‌دهد. اکنون منطقه‌ی اطراف چرنوبیل هنوز مسکونی نیست و هزاران نفری که در آن‌جا زندگی می‌کردند یا بیمارند یا چون در معرض تشعشعات اتمی قرار گرفتند، دچار سرطان شدند و جان سپردند.

هم‌جوشی هسته‌ای

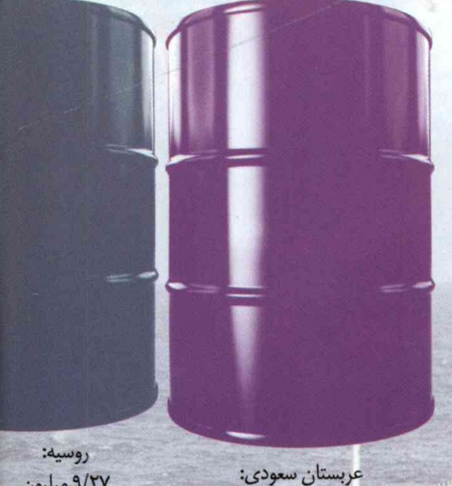
وقتی هسته‌های کوچک هیدروژن با هم برخورد می‌کنند، آن‌ها به هم می‌پیوندند (به هم‌جوش می‌خورند) تا هسته‌ی هلیم را بسازند. هم‌جوشی هسته‌ای مانند شکافت هسته‌ای انرژی آزاد می‌کند. تاکنون می‌دانیم که فقط در بمب‌های اتمی نوع H از هم‌جوشی هسته‌ای استفاده شده است. دانشمندان با تولید هم‌جوشی سرد، به منظور تولید انرژی هسته‌ای بدون زباله‌های اتمی، به دنبال روش‌های مهار هم‌جوشی هسته‌ای هستند.

لوله‌های پلاسما

چنانچه بتوانیم به هم‌جوشی سرد دست یابیم، احتمالاً این کار در لوله‌های خیلی بزرگ به نام مغز یا توکامَک، مانند دستگاه آزمایشی در تصویر بالا، انجام می‌شود. هیدروژن در داخل مغز تا زمانی گرم می‌شود که پلاسما تشکیل شود (بخش چپ تصویر) و شروع به تولید گرما کند. برای گنجاندن پلاسما در لوله باید میدان مغناطیسی نیرومندی تولید کرد.

تولید و مصرف نفت

در حال حاضر، کشورهای دنیا نسبت به گذشته نفت بیشتری تولید و مصرف می‌کنند. در سال ۲۰۰۶ میلادی، روزانه حدود ۸۵ میلیون بشکه از کل چاه‌های نفت سیاره‌ی زمین نفت استخراج می‌شد. برخی متخصصان بر این باورند که سال ۲۰۰۵ یا ۲۰۰۶ میلادی می‌توانست سال‌های افزایش شدید تولید نسبت به هر زمان دیگری باشد (قله‌ی هابرت) و بعداً دیگر به چنین بهره‌وری دست نخواهیم یافت زیرا بخش اعظم نفتی که به سهولت قابل دسترس است، به سرعت رو به اتمام است، اما عملاً چنین اتفاقی نیفتاد. در واقع، افزایش مصرف نفت در طی قرن اخیر کاهش نیافته است و هیچ نشانه‌ای، علی‌رغم خطرات ناشی از اثر گل‌خانه‌ای و گرم شدن زمین، دال بر کاهش مصرف نفت دیده نمی‌شود. چنین به نظر می‌رسد که، برای نخستین بار، مصرف نفت در حال پیشی گرفتن از تولید آن است.



روسیه: ۹/۲۷ میلیون بشکه در روز

عربستان سعودی: ۱۰/۳۷ میلیون بشکه در روز



سکوهای نفتی دریایی نفت را از میدان‌های نفتی موجود در اعماق کف دریا استخراج می‌کنند.

عربستان سعودی	۲۶۴/۳ میلیارد بشکه
کانادا	۱۷۸/۸ میلیارد
ایران	۱۳۲/۵ میلیارد
عراق	۱۱۵ میلیارد
کویت	۱۰۱/۵ میلیارد
امارات متحد عربی	۹۷/۸ میلیارد
ونزوئلا	۷۹/۷ میلیارد
روسیه	۶۰ میلیارد
لیبی	۳۹/۱ میلیارد
نیجریه	۳۵/۹ میلیارد

= تقریباً ۲۰ میلیارد بشکه

ذخایر نفتی کشورها (در سال ۲۰۰۶ میلادی)

بزرگ‌ترین ذخایر نفتی دنیا در عربستان سعودی، واقع در میدان نفتی قوار موجود است. این میدان نفتی بزرگ که مساحتش بیش از ۲۸۰ در ۳۰ کیلومتر است، به تنهایی بیشتر از ۶٪ نفت مصرفی دنیا را تولید می‌کند. همچنین سایر میدان‌های نفتی مهم و بزرگ در خاورمیانه قرار دارند. ذخایر نفتی کانادا هم تقریباً به اندازه‌ی ذخایر نفتی عربستان سعودی است، اما این ذخایر به شکل شن‌های قیردار هستند که استخراج آن‌ها بسیار دشوار است.

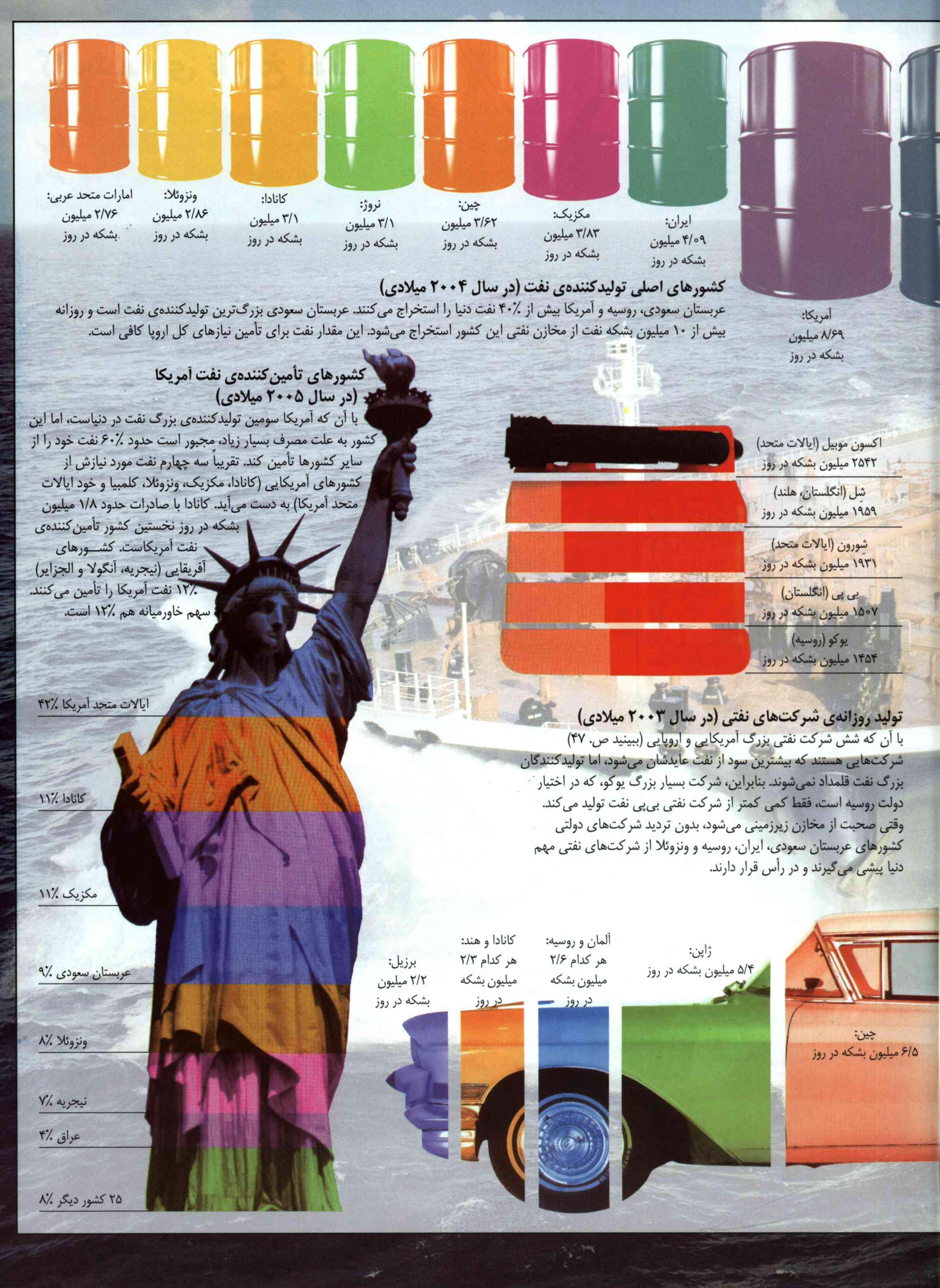
میدان‌های نفتی جدید

تخمین درباره‌ی مقدار نفت موجود در مخازن نفتی گوناگون است. بنابر بعضی از تخمین‌ها، میزان موجودی مخازن از دو برابر گذشته و به ۲۰۰۰ میلیارد بشکه رسیده است و سالانه ۲۷میلیارد بشکه افزایش خواهد یافت. زیرا مخازن قبلی غیرقابل محاسبه، مانند شن‌های قیردار کانادا، اکنون در این محاسبه‌ها در نظر گرفته شده‌اند. سالانه فقط حدود ۶ میلیارد بشکه میدان نفتی کاملاً جدید کشف می‌شود. امکان دارد بزرگ‌ترین مخازن نفتی هم زیر اقیانوس منجمد شمالی کشف شود.

ایالات متحد آمریکا: ۲۰/۵ میلیون بشکه در روز

بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان دنیا (در سال ۲۰۰۴ میلادی)

حجم نفتی که سالانه در دنیا مصرف می‌شود، استخر مربع شکلی با اضلاع ۱/۶ کیلومتر و عمق ۱/۶ کیلومتر را پر می‌کند. بخش اعظم این نفت را اتومبیل‌ها و ماشین‌های سنگین به کام خود می‌کشند. ایالات متحد آمریکا بزرگ‌ترین مصرف‌کننده‌ی دنیاست. این کشور روزانه بیش از ۲۰ میلیون بشکه ـ یک چهارم مصرف جهانی و بیش از سه برابر مصرف چین، نزدیک‌ترین رقیب آمریکا- می‌سوزاند. مصرف نفت چینی‌ها با توجه به پیشرفت سطح زندگی آن‌ها رو به افزایش است، اما این کشور هنوز فاصله‌ی زیادی با آمریکا دارد. همچنین مصرف نفت در هند نیز به سرعت در حال افزایش است، اما هنوز این میزان خیلی نیست. کشورهای بسیار پیشرفته‌ای مانند انگلستان، آلمان، فرانسه و ایتالیا روزانه ۲ میلیون بشکه نفت مصرف می‌کنند. این مقدار به زحمت به یک دهم مصرف نفت آمریکا می‌رسد.



کشورهای اصلی تولیدکننده‌ی نفت (در سال ۲۰۰۴ میلادی)

عربستان سعودی، روسیه و آمریکا بیش از ۴۰٪ نفت دنیا را استخراج می‌کنند. عربستان سعودی بزرگ‌ترین تولیدکننده‌ی نفت است و روزانه بیش از ۱۰ میلیون بشکه نفت از مخازن نفتی این کشور استخراج می‌شود. این مقدار نفت برای تأمین نیازهای کل اروپا کافی است.

کشورهای تأمین‌کننده‌ی نفت آمریکا (در سال ۲۰۰۵ میلادی)

با آن که آمریکا سومین تولیدکننده‌ی بزرگ نفت در دنیاست، اما این کشور به علت مصرف بسیار زیاد، مجبور است حدود ۶۰٪ نفت خود را از سایر کشورها تأمین کند. تقریباً سه چهارم نفت مورد نیازش از کشورهای آمریکایی (کانادا، مکزیک، ونزوئلا، کلمبیا و خود ایالات متحد آمریکا) به دست می‌آید. کانادا با صادرات حدود ۱/۸ میلیون بشکه در روز نخستین کشور تأمین‌کننده‌ی نفت آمریکاست. کشورهای آفریقایی (نیجریه، آنگولا و الجزایر) ۱۲٪ نفت آمریکا را تأمین می‌کنند. سهم خاورمیانه هم ۱۲٪ است.

تولید روزانه‌ی شرکت‌های نفتی (در سال ۲۰۰۳ میلادی)

با آن که شش شرکت نفتی بزرگ آمریکایی و اروپایی (ببینید ص. ۴۷) شرکت‌هایی هستند که بیشترین سود از نفت عایدشان می‌شود، اما تولیدکنندگان بزرگ نفت قلمداد نمی‌شوند. بنابراین، شرکت بسیار بزرگ یوکو، که در اختیار دولت روسیه است، فقط کمی کمتر از شرکت نفتی بی‌پی نفت تولید می‌کند. وقتی صحبت از مخازن زیرزمینی می‌شود، بدون تردید شرکت‌های دولتی کشورهای عربستان سعودی، ایران، روسیه و ونزوئلا از شرکت‌های نفتی مهم دنیا پیشی می‌گیرند و در رأس قرار دارند.

گاه‌شماری تاریخ نفت



آتشگاه زرتشتیان در آذربایجان

طی هزاران سال، مخصوصاً در خاورمیانه، از نفت به شکل‌های مختلف استفاده می‌کردند: روشنایی، قیراندود کردن قایق‌ها، و... تقریباً از ۱۵۰ سال پیش عصر واقعی نفت آغاز شد. پیدایش چراغ‌های نفتی در سال ۱۸۵۷ میلادی نخستین انقلاب و اختراع موتور درون‌سوز در سال ۱۸۶۲ میلادی دومین انقلاب بود. اختراع موتور درون‌سوز بسیار تعیین‌کننده بود و موجب گسترش اتومبیل شد. اکنون، نفت علاوه بر آن که در دنیای اقتصاد تسلط دارد، عالم سیاست را هم تحت سیطره و نفوذ خود درآورده است.

حدود ۴۵۰۰ ق. م.
ساکنان عراق کنونی از قیری که به سطح زمین آمده بود، برای عایق‌بندی خانه‌هایشان استفاده می‌کردند.

حدود ۴۰۰۰ ق. م.
مردم خاورمیانه از قیر برای آب‌بندی قایق‌هایشان استفاده می‌کردند. به این تکنیک قیراندود کردن می‌گویند و تا سال ۱۹۰۰ میلادی کاربرد داشت.

حدود ۶۰۰ ق.م.
شاه بُخت‌النصر از آجرهای قیردار برای ساختن باغ‌های معلق بابل و از لوله‌های قیراندود شده برای آب‌رسانی به گیاهان استفاده کرد.

قرن پنجم ق.م.
تیراندازان ایرانی نوک تیرهایشان را به قیر آغشته می‌کردند تا آن‌ها را شعله‌ور سازند.

حدود ۴۵۰ ق.م.
هرودوت، مورخ یونانی عهد باستان، برکه‌هایی پر از قیر را نزدیک بابل به یاد می‌آورد.

حدود ۳۰۰ ق.م.
زرتشتیان در آذربایجان آتشگاه‌هایی ساختند. آن‌ها با استفاده از فوران‌های گازی که از زمین خارج می‌شد، دائماً آتشگاه‌ها را روشن نگه می‌داشتند.

حدود ۲۰۰ ق.م.
گاهی اوقات، مصریان باستان برای مومیایی کردن جسد مردگانشان از قیر استفاده می‌کردند.

حدود آغاز عصر کنونی
چینی‌ها هنگام حفاری برای یافتن نمک، نفت و گاز استخراج می‌کردند. آن‌ها گاز می‌سوزاندند تا نمک را خشک و جمع‌آوری کنند.

حدود سال ۶۷
یهودیان در حال دفاع از شهر ژوتاپاتا نفت جوشان را بر سر رومی‌ها خالی می‌کردند.

سال ۱۰۰
پلوتارک، مورخ رومی، منابع نفت جوشان را در نزدیکی کرکوک در عراق کنونی شرح داد. این شرح نخستین اشاره‌ی تاریخی به نفت مایع است.

قرن ششم
بیزانسی‌ها از آتش‌هایی مخصوص یا بمب‌های آتش‌زا استفاده می‌کردند. این بمب‌ها از قیر، گوگرد و آهک زنده درست می‌شدند.

۱۲۶۴
مارکوپولو تاجر ماجراجوی ونیزی تعریف کرد که در نزدیکی باکو در آذربایجان کنونی، نفت بسیار زیادی جمع‌آوری و از آن برای تهیه‌ی دارو و روشنایی استفاده می‌کردند.

قرن شانزدهم
در کروسنوی لهستان، چراغ‌های روشنایی خیابان را با نفت کارپات‌ها روشن می‌کردند.



تابوت مومیایی مصری

دهه‌ی ۱۷۸۰
چراغ روغنی فیزیکدان سوئیسی، اِمِه آرگان، جایگزین دیگر وسایل روشنایی شد.

حدود ۱۸۰۰
ماکادام ترکیبی از شن‌ها و ریگ‌های ریز و درشت و قطران است که نخستین بار برای پوشاندن راه‌ها و جاده‌ها از آن استفاده می‌کردند.

۱۸۰۷
نخستین چراغ‌های روشنایی شهری در لندن با گاز زغال سنگ روشن شد.

۱۸۱۶
آغاز صنعت آمریکا با گاز زغال سنگ در بالتیمور، در ایالات متحد آمریکا.

۱۸۲۱
نخستین واگذاری گاز تجاری در منازل مسکونی نیویورک در آمریکا. این گاز داخل لوله‌های توخالی چوبی جریان داشت.

۱۸۴۶
آبراهام گسنر کانادایی از زغال سنگ نفت چراغ تولید کرد.

۱۸۴۷
نخستین چاه نفت دنیا در باکوی آذربایجان حفاری شد.

۱۸۴۹
آبراهام گسنر فهمید چگونه از نفت خام، نفت چراغ تولید کند.

۱۸۵۱
چارلز نلسون تریپ با همکاری دیگران در کانادا شرکت بین‌المللی معدن‌کاری و تولید صنعتی را تأسیس کرد. این شرکت نخستین شرکت در آمریکای شمالی برای بهره‌برداری آسفالت انتاریو بود.

۱۸۵۱
جیمز یانگ، شیمی‌دان اسکاتلندی، نخستین پالایشگاه نفت دنیا را در بات‌گیت، نزدیک ادینبورگ، افتتاح کرد تا در آن از توربانیت، نوعی شیست قیردار، نفت تولید کند.

چراغ نفتی


فورد مدل تی

۱۸۵۳
ایگناسی لوکاسیوویچ، شیمی‌دان لهستانی، روش تولید نفت چراغ صنعتی را از نفت خام کشف کرد. وی مسیر استفاده از چراغ نفتی را هموار کرد و به سرعت کانون خانواده‌ها را روشن ساخت.

۱۸۵۶
ایگناسی لوکاسیوویچ نخستین پالایشگاه نفت خام دنیا را در اولازوویچ لهستان راه‌اندازی کرد.

۱۸۵۷
مایکل دیتز آمریکایی مدلی از چراغ روشنایی ارائه کرد که با نفت چراغ کار می‌کند. نفت چراغ ظرف چند سال جایگزین روغن گران‌قیمت نهنگ شد.

۱۸۵۸
نخستین چاه نفت آمریکای شمالی در منطقه‌ی اُیل اسپیرینگ در اُنتاریوی کانادا افتتاح شد.

۱۸۵۹
ادوین ال دریک نخستین چاه نفت ایالات متحد آمریکا را در تیتوسویل در پنسیلوانیا حفر کرد.

۱۸۶۰
شرکت کانادایی اُیل نخستین شرکت دنیاست که تولید، پالایش و تجارت نفت را در دست گرفت.

۱۸۶۱
نخستین حمل و نقل دریایی نفت با ناو الیزابت واتس، از پنسیلوانیا به سوی لندن.

۱۸۶۲
آلفونس بودو رُشاس فرانسوی موتور درون‌سوز چهار زمانه را به ثبت رساند. این موتور با نفت کار می‌کرد و بیشتر اتومبیل‌های قرن بیستم دارای چنین موتوری بودند.

۱۸۶۳
راکفلر، بازرگان آمریکایی، شرکت پالایش نفت را در کلیولند در اُهایوی آمریکا راه‌اندازی کرد.

ژ.د. راکفلر

۱۸۷۰
راکفلر شرکت استاندارد اُیل را در اُهایو تأسیس کرد و بعداً آن را اِسو نام نهاد. اکنون به شرکت اکسون موبیل معروف است.

۱۸۷۸
نخستین چاه نفت ونزوئلا در دریاچه‌ی ماراکیبو حفاری شد.

۱۸۸۵
در آلمان، گوتلیب دایملر، مهندس و صنعتگر، نخستین موتور بنزین‌سوز جدید را اختراع کرد. این موتور سیلندرهای عمودی و یک کاربراتور برای تنظیم سوخت داشت.

۱۸۸۵
مهندس آلمانی، کارل بنز، نخستین موتور بنزین‌سوز تجاری در سطح گسترده را تولید کرد.

۱۸۸۵
شرکت رویال داچ اُیل در سوماترا نفت کشف کرد.

۱۸۹۱
در آمریکا، شرکت دایملر تولید موتورهای بنزین‌سوز را برای تجهیز تراموا‌ها، اتومبیل‌ها و قایق‌ها آغاز کرد.

۱۹۰۱
در حفاری عمیق در اسپیندلتاپ تگزاس، نخستین چاه فورانی آمریکا آشکار شد. این چاه بمب نفتی تگزاس بود.

۱۹۰۵
در جریان آشوب‌های داخلی روسیه علیه تزار نیکلای دوم، میدان نفتی باکو آتش گرفت.

۱۹۰۷
شرکت نفتی شل و رویال داچ هلند برای تشکیل شرکت رویال داچ شل به هم پیوستند.

۱۹۰۸
فورد تی، نخستین اتومبیلی است که وارد خط تولید شد. این شیوه‌ی تولید قیمت اتومبیل را پایین آورد، تعداد صاحبان اتومبیل و نیز تقاضای نفت افزایش یافت.

۱۹۰۸
کشف نفت در ایران منجر به تأسیس شرکت نفتی ایران-انگلیس انجامید و زمینه‌ساز تأسیس شرکت بزرگ و مدرن بریتیش پترولیوم (بی‌پی) شد.

۱۹۱۰
نخستین کشف نفت مکزیک، در تامپیکو، در ساحل خلیج مکزیک.

۱۹۱۸-۱۹۱۴
طی جنگ جهانی اول، سلطه‌ی انگلیسی‌ها بر نفت ایران. آن‌ها با نفت ایران سوخت ناوها و هواپیماهایشان را تأمین می‌کردند و این مسئله عامل تعیین‌کننده‌ای در شکست آلمان بود.

۱۹۳۲
کشف نفت در بحرین.

۱۹۳۵
اختراع نایلون، یکی از نخستین الیاف مصنوعی مشتق از نفت.

۱۹۳۵
انجام فرآیند کراکینگ در مجاورت کاتالیزور در تصفیه‌ی نفت برای نخستین بار. این واکنش موجب شکستن هیدروکربن‌های سنگین می‌شود.

طناب نایلونی

۱۹۳۸
مخازن عظیم نفت در کویت و در عربستان سعودی کشف می‌شود.

۱۹۴۵ - ۱۹۳۹
جنگ جهانی دوم. کنترل تأمین نفت، مخصوصاً از باکو و خاورمیانه، نقش مهمی در پیروزی متحدین داشت.

۱۹۴۸
کشف بزرگ‌ترین میدان نفت مایع جهان در قوار در عربستان سعودی که حاوی تقریباً ۸۰ میلیارد بشکه بود.

۱۹۵۱
دولت ایران شرکت نفت ایران را ملی کرد. در پی آن با حمایت آمریکا و انگلستان برای احیای قدرت شاه (پادشاه ایران) کودتایی روی داد.



لوله‌کشی نفت میان
ترانس و آلاسکا

۱۹۶۰
تأسیس اوپک (سازمان کشورهای صادرکننده‌ی نفت) توسط عربستان سعودی، ونزوئلا، کویت، عراق و ایران.

۱۹۶۷
آغاز تولید تجاری نفت در کانادا از شن‌های قیردار آلبرتا، بزرگ‌ترین میدان نفتی دنیا از نظر شن‌های قیردار.

۱۹۶۸
کشف نفت در پرودهوبای در شمال آلاسکا. این میدان نفتی مهم‌ترین منبع نفت آمریکای شمالی است.

۱۹۶۹
در آمریکا، نشت عظیم نفت بر اثر انفجار در سکوی نفتی در نزدیکی سواحل سانتاباربارا در کالیفرنیا، موجب آلودگی نفتی فاجعه‌بار برای جانوران آبزی شد.

۱۹۶۹
کشف نفت و گاز طبیعی در دریای شمال که مصرف‌کننده‌ی آن اروپایی‌ها هستند.

۱۹۷۱
کشورهای عضو اپک در خاورمیانه اقدام به ملی کردن منافع نفتی خود کردند تا بتوانند مخازن نفتی‌شان را کنترل کنند.

۱۹۷۳
اُپک قیمت نفت خام را چهار برابر کرد. این مسئله موجب توقف صادرات نفت به کشورهای غربی حامی رژیم صهیونیستی در جنگ علیه نیروهای عرب تحت کنترل سوریه و مصر می‌شود و به کمبود شدید نفت در غرب منجر شد.

۱۹۷۵
آغاز تولید نفت در دریای شمال.

۱۹۷۷
اتمام لوله‌کشی نفت ترانس ـ آلاسکا.

۱۹۷۸
غرق شدن نفت‌کش آموکوکاویز در سواحل بروتون که موجب آلودگی نفتی شد.

۱۹۷۹
انفجار در سکوی نفتی دریایی ایکس توک ۱، در خلیج مکزیک، که گسترده‌ترین نشت نفت در دنیا و آلودگی نفتی دریا را در پی داشت.

۱۹۸۹
به گل نشستن نفت‌کش اِکسون والدز در پرنس ویلیام سواند، در آلاسکا، که موجب آلودگی نفتی دریا و فاجعه‌ی زیست محیطی بود.

۱۹۹۱
عراقی‌ها طی جنگ اول خلیج‌فارس چاه‌های نفت کویت را به آتش کشیدند.

پاک‌سازی آلودگی نفتی اِکسون والدز

۱۹۹۶
قطر نخستین تأسیسات عظیم صادرات گاز طبیعی مایع را افتتاح کرد.

۱۹۹۹
به گل نشستن نفت‌کش اِریکا در نزدیکی سواحل بُرتانی که منجر به آلودگی نفتی دریا شد.

۲۰۰۲
آغاز ساخت لوله‌های نفتی باکو در مدیترانه.

۲۰۰۲
به گل نشستن نفت‌کش پرستیژ در نزدیکی سواحل اسپانیا که منجر به آلودگی نفتی در سواحل پرتغال، اسپانیا و فرانسه شد.

۲۰۰۳
مجلس سنای آمریکا پیشنهاد استخراج نفت در پناهگاه بین‌المللی حیات وحش شمالگان را رد کرد.

۲۰۰۳
انفجار گاز اسیدی در شونگ‌کینگ، در جنوب غربی چین ۲۳۴ کشته برجای گذاشت.

۲۰۰۴
کاهش تولید نفت و گاز در دریای شمال.

۲۰۰۵
توفان کاترینا در برخورد با خلیج مکزیک موجب شد آمریکا در این منطقه با آشفتگی نفتی مواجه شود.

۲۰۰۶
روسیه صادرات گاز به اوکراین را قطع کرد که سرانجام اوکراینی‌ها افزایش شدید قیمت را پذیرفتند.

۲۰۰۷
طی اختلاف نظر شدید میان روسیه و روسیه‌ی سفید بر سر تأمین نفت و گاز، روسیه لوله‌های نفت انتقال به روسیه‌ی سفید را بست و صادرات نفت به کشورهای اروپای غربی را هم قطع کرد.



غرق شدن تأسیسات نفتی طی توفان کاترینا، در ایالات متحد آمریکا، در سال ۲۰۰۵ میلادی

اطلاعات بیشتر

نفت موضوعی غنی و پرمایه است، زیرا به زمینه‌های گوناگون علمی مانند تاریخ، زمین‌شناسی، شیمی، تکنولوژی، اقتصاد، سیاست، محیط زیست و... راه یافته است. در هر کدام از این زمینه‌ها، می‌توانید انبوهی از اطلاعات سودمند درباره‌ی نفت بیابید. به علاوه، نفت راه را بر مشغله‌ها و پرسش‌های گاه نگران‌کننده و در عین حال جذاب درباره‌ی آینده‌ی انرژی و آب و هوای سیاره‌ی زمین گشوده است. این کتاب مقدمه‌ای کوتاه بود درباره‌ی مهم‌ترین و پیچیده‌ترین صنعت و بُرد و باخت‌های آن، در حال حاضر و آینده. برای دست یافتن به اطلاعات بیشتر می‌توانید به سراغ نمایشگاه‌ها، موزه‌ها، سایت‌های اینترنتی و... بروید. این امکانات اطلاعات عمیق‌تری در مورد نفت در اختیار علاقه‌مندان می‌گذارد.

چند سایت اینترنتی

سایت وزارت نفت جمهوری اسلامی ایران:

www.mop.ir

این سایت پایگاه اطلاع رسانی وزارت نفت است. در این سایت، به صنعت نفت ایران، شرکت‌های تابعه‌ی وزارت نفت، گالری فیلم و عکس و اطلاعات مربوط به نمایشگاه‌های بین‌المللی نفت ایران دسترسی پیدا می‌کنید.

شرکت ملی نفت:

www.nioc.ir

در این سایت، شما به بانک مقالات تخصصی، معرفی فن‌آوری‌های داخلی، واژگان نفتی، نشریه‌ی اکتشاف و تولید و... دسترسی پیدا می‌کنید.

نفت نیوز:

www.naftnews.net

نفت نیوز، پایگاه خبری- تحلیلی نفت ایران و جهان است. شما در این سایت می‌توانید هر نوع اخبار و اطلاعات درباره‌ی نفت ایران و جهان را جست و جو کنید.

پژوهشگاه صنعت نفت:

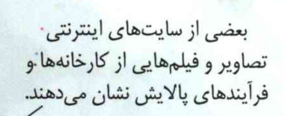
www.ripi.ir

شما در این سایت با پژوهشکده‌های تحقیقاتی، فن‌آوری‌های جدید، تجهیزات و خدمات آزمایشگاهی این پژوهشگاه آشنا می‌شوید.

شبکه‌ی اطلاع رسانی نفت و انرژی (شانا):

http://shana.ir

شانا شبکه‌ی اطلاع‌رسانی اداره‌ی کل روابط عمومی وزارت نفت است و در زمینه‌های نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی خبررسانی می‌کند.



بازیافت موجب کاهش مصرف انرژی می‌شود.

زباله‌های قابل بازیافت

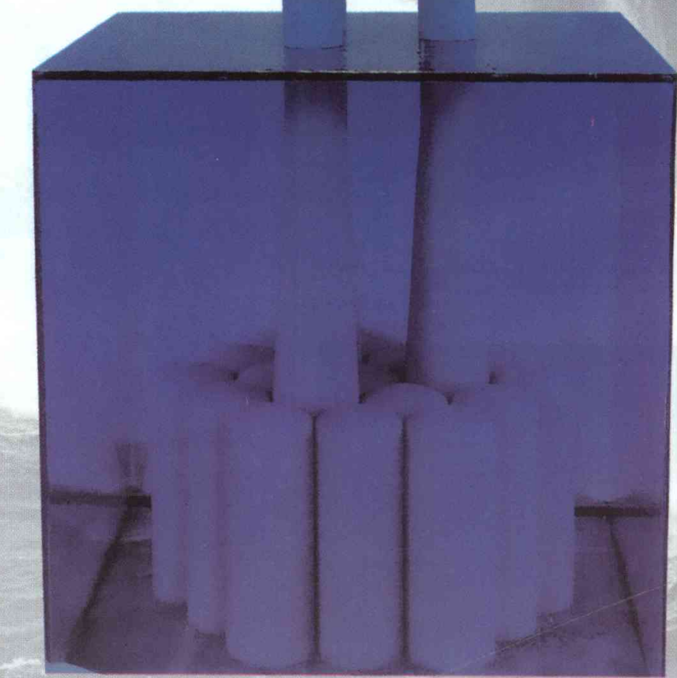
موزه‌ها و نمایشگاه‌ها

گاهی موزه‌های علمی نمایشگاه‌های بسیار خوبی از زمینه‌های مطرح شده در این کتاب ارائه می‌دهند، مانند: منابع انرژی، تشکیل سوخت‌های فسیلی، استخراج آن‌ها، حمل و نقل و...



بعضی از سایت‌های اینترنتی تصاویر و فیلم‌هایی از کارخانه‌ها و فرآیندهای پالایش نشان می‌دهند.

بازدید اینترنتی از یک پالایشگاه نفت



ماکتی از یک سکوی نفتی دریایی در موزه

بازدیدهای واقعی و مجازی

مدرسه یا دبیرستان شما می‌تواند برنامه‌ی بازدید از یک پایانه‌ی نفتی یا یک پالایشگاه را ترتیب دهد. همچنین گروه‌های آموزشی شرکت‌های بزرگ نفتی هم می‌توانند تمام اطلاعات درباره‌ی نفت را فراهم سازند. گاهی اوقات، اغلب تأسیسات نفتی در جاهایی دور از دسترس یا خیلی خطرناک قرار دارند و امکان بازدید دانش‌آموزان از آن‌ها میسر نیست. بنابراین، امیدوار نباشید که بتوانید از یک سکوی نفتی دریایی بازدید نمایید! در نتیجه، بازدید مجازی معنا پیدا می‌کند. مثلاً، شرکت نفتی توتال و گروه سیاره‌ی انرژی وابسته به این شرکت، در سایت اینترنتی خود، بازدید مجازی از سکوی نفتی الگین - فرانکلین در دریای شمال را امکان‌پذیر ساخته‌اند.

واژه نامه

آروماتها هیدروکربن‌هایی که مولکول‌هایشان از یک یا چند حلقه اتم کربن تشکیل شده است.

آسفالت حالتی از نفت خیلی غلیظ، تقریباً جامد، یا ماده‌ای که اساساً از نفت تشکیل شده است و راه‌ها و جاده‌ها را با آن می‌پوشانند.

آلکان‌ها نوعی از هیدروکربن‌های دارای مولکول خطی.

آنتراسیت بهترین نوع زغال سنگ غنی از کربن که در اعماق زمین یافت می‌شود.

آنتراسیت

اُپک سازمان کشورهای صادرکننده‌ی نفت، تأسیس در سال ۱۹۶۰ میلادی، متشکل از الجزایر، اندونزی، ایران، عراق، کویت، لیبی، نیجریه، قطر، عربستان سعودی، امارات متحد عربی و ونزوئلا.

اِتان گاز قابل اشتعال، موجود در نفت و گاز طبیعی، به عنوان سوخت و به عنوان سردکننده در یخچال‌ها و سیستم‌های تهویه‌ی هوا استفاده می‌شود.

اثر گل‌خانه‌ای پدیده‌ای که بر اثر آن بعضی از گازهای موجود در جو، انرژی خورشید را مانند شیشه‌های گل‌خانه در دام می‌اندازند.

اُرگانیک (آلی) هر آنچه که زنده است یا از موجود زنده به دست آمده است.

افزایش تولید (قله‌ی هابرت) عنوانی برای لحظه‌ای در تولید نفت که بر حسب آن، افزایش تولید پیش از کاهش تدریجی در پی اتمام یا تحلیل مخازن نفتی به حداکثر می‌رسد.

اُکتان هیدروکربنی از گروه آلکان‌ها که مولکول آن از یک زنجیر با هشت گروه اتم کربن و هیدروژن تشکیل شده است.

انرژی برق ـ آبی تولید برق از طریق به حرکت درآوردن توربین‌ها با نیروی حرکتی آب.

انرژی تجدیدشونده انرژی به دست آمده از منابع دائمی و طبیعی تجدیدشونده مانند باد، نور خورشید، نیروی حرکتی آب و سوخت‌های زیستی. سوخت‌های فسیلی مانند نفت تجدیدشونده نیستند، زیرا وقتی یک بار به طور کامل از آن‌ها استفاده می‌کنیم دیگر قابل تجدید نیستند.

انرژی خورشیدی انرژی تولید شده از وسایلی که نور خورشید را جمع‌آوری می‌کنند و آن را یا به برق تبدیل می‌کنند یا به گرما و دمای سیالاتی مانند آب را بالا می‌برند.

انرژی غیرفسیلی انرژی که از سوخت‌های فسیلی به دست نمی‌آید؛ مانند انرژی خورشیدی، توربین بادی، انرژی برق ـ آبی و انرژی هسته‌ای.

باتری قابل اشتعال یک نوع باتری که دائماً برق آزاد می‌کند و انرژی آن را سوختی مانند هیدروژن تأمین می‌کند.

بنزن مایع بدون رنگی که از نفت به دست می‌آید و به عنوان سوخت یا در رنگ نقاشی استفاده می‌شود. بنزن یک هیدروکربن آروماتیک است.

بنزین سوخت به دست آمده از پالایش نفت خام که اساساً برای پیش رانش اتومبیل استفاده می‌شود.

بوتان گاز قابل اشتعال، موجود در گاز طبیعی که به عنوان سوخت در آشپزخانه‌ها استفاده می‌شود.

بیوگاز گازی که طی تجزیه‌ی زباله‌های ارگانیک تولید می‌شود.

پالایشگاه تأسیساتی صنعتی که در آن نفت خام را برای تبدیل به مواد قابل استفاده عمل‌آوری (پالایش) می‌کنند.

پتروشیمی ماده‌ای به دست آمده از پالایش یا عمل‌آوری نفت خام.

پروپان گاز قابل اشتعالی که از استخراج گاز طبیعی به دست می‌آید و به عنوان سوخت و در یخچال به کار می‌رود.

پلاستیک ماده‌ای که می‌تواند گرم و ذوب شود و به انواع شکل‌ها در بیاید. اغلب پلاستیک‌ها از هیدروکربن‌های استخراج شده از نفت ساخته می‌شوند.

پلیمر ماده‌ای که مولکول آن از سه زنجیر بلند اتم تشکیل شده است. پلاستیک‌ها پلیمر هستند.

پمپ تعادل پمپ استخراج نفت خام مجهز به بازوی در حال نوسان که سیستم تعادل آن را به حرکت در می‌آورد.

پوش‌سنگ لایه‌ای از سنگ نفوذناپذیر یا ناتراوا مانند خاک رس که مانع حرکت نفت می‌شود و بر اثر انباشت نفت در میدان نفتی تشکیل می‌شود.

مدل‌سازی یک مولکول بنزن

پیل فوتوولتایی سازه‌ی الکترونیکی که از نور، برق تولید می‌کند.

تاقدیس منطقه‌ای در زیر زمین که در آن‌جا لایه‌های سنگ‌ها به طرف بالا چین خورده‌اند.

تَراوا حالت ماده‌ای که سیالاتی مانند مایعات و گاز، از آن عبور می‌کنند.

تقطیر جزء به جزء جداسازی ترکیبات گوناگون یک مایع، مانند نفت خام از طریق گرم کردن آن و تبدیل آن به بخار و جمع‌آوری ترکیبات مختلف در دماهای متفاوت.

تله‌ی نفتی ساختار زمین‌شناختی که نفت خام در آن گیر افتاده و زیر یک پوش سنگ ناتراوا انباشته شده است.

تورب زغال سنگ ناقصی که حاصل تجزیه‌ی مواد ارگانیک در محیط‌های اسیدی معادن تورب است. تورب خشک شده قابل استفاده است چون کربن کافی در آن موجود است.

توربین سیستم دَوَرانی پرّه‌داری که در برخورد با جریان یک ماده‌ی سیال پرّه‌هایش شروع به حرکت می‌کنند.

توربین بادی توربینی که با استفاده از باد، برق تولید می‌کند.

چاه فورانی جهش شدید نفت از یک چاه نفت هنگامی که به سنگ مخزن می‌رسند.

حفر اکتشافی حفر چاه به منظور یافتن ذخایر معدنی جدید در منطقه‌ای که هنوز اکتشافی در آن صورت نگرفته است.

خُلَل و فُرَج وجود سوراخ‌ها و شکاف‌های بسیار باریک متعدد در میان یک ماده مانند سنگ که از لای آن‌ها سیالات خارج می‌شوند.

دکل حفاری برج نگه‌دارنده‌ی مته‌ی مخصوص حفاری نفت.

دی‌اکسید کربن گاز حاصل از تنفس موجودات زنده که گیاهان آن را برای انجام فتوسنتز جذب می‌کنند. این گاز طی مصرف سوخت‌های فسیلی نیز تولید می‌شود. از نظر محققان، این گاز اثر گل‌خانه‌ای دارد و موجب گرم شدن کره‌ی زمین است.

رسوب گل و لای و شن‌های به جا مانده از پهنه‌های آب یا باد.

روغن سنگین بخش ضخیم و خیلی غلیظ نفت که در پایان تقطیر جزء به جزء باقی می‌ماند.

ژئوفیزیک روش نقشه‌نگاری ساختارهای زیر زمین با مطالعه‌ی زمینه‌هایی مانند مغناطیس، جاذبه و بازتاب امواج لرزه‌ای.

سر چرخان سرِ حفاری که در انتهای مته قرار دارد و از دایره‌های دندانه‌دار چرخشی تشکیل شده است و سنگ را خرد می‌کنند.

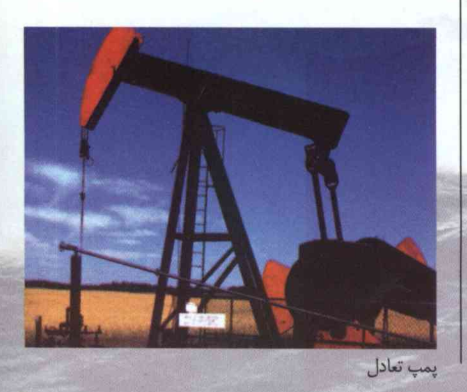
سنگ مادر سنگی که نفت در آن تشکیل می‌شود و از آن‌جا به طرف سنگ مخزن می‌رود.

سنگ مخزن سنگ خُلَل و فُرَج داری که نفت می‌تواند در منافذ و شکاف‌هایش جمع شود.

سوخت فسیلی سوختی حاصل از بقایای گیاهان و جانورانی که میلیون‌ها سال پیش زندگی می‌کردند. نفت، گاز طبیعی، زغال سنگ و تورب سوخت فسیلی هستند.

سوخت‌های زیستی سوختی حاصل از مواد ارگانیک، به ویژه روغن‌های گیاهی، باکتری‌ها یا زباله‌های ارگانیک.

شن‌های قیردار رسوبات شن و خاک رُس که هر دانه از آن‌ها پوشیده از قیر است.


پمپ تعادل



منظره‌ی پالایشگاه هنگام شب

شیست‌های قیردار سنگ‌هایی از گروه شیست‌ها که از کروژن غنی هستند.

غلظت درجه‌ی مقاومت یک مایع در برابر جاری شدن. مایع غلیظ ضخیم، چسبنده و لزج است.

فتوسنتز فرآیندی که گیاهان طی آن گلوسیدهای مغذی را از آب، املاح معدنی، اکسیژن هوا و نور خورشید می‌سازند.

فرّار مایعی که به سادگی با کم‌ترین دما بخار می‌شود.

فُرامینیفر اُرگانیسم بسیار ریزی از نوع پلانکتون‌های دریایی که بقایای آن‌ها یکی از مواد اصلی تشکیل‌دهنده‌ی نفت است.

فوران نفت فوران غیرقابل کنترل نفت و گاز تحت فشار از سر چاه نفتی که مهار نشده است.

فیتو پلانکتون ارگانیسم (موجود زنده‌ی) بسیار ریز دریایی که غذای خودش را از طریق فتوسنتز می‌سازد. بقایای فیتوپلانکتون‌ها یکی از مواد اصلی تشکیل‌دهنده‌ی نفت هستند.

قطران نفت جامد، سیاه و غلیظی که به طور طبیعی در نفت خام وجود دارد و به طور مصنوعی از عمل‌آوری نفت خام یا زغال سنگ هم تولید می‌شود.

قطران زغال سنگ قطرانی که از پالایش زغال سنگ تولید می‌شود. قیر نفت غلیظ نیم‌جامد.

کاتالیزور ماده‌ای که واکنش‌های شیمیایی را فعال می‌کند.

کراکینگ در مجاورت کاتالیزور عمل‌آوری در دمای بالا در حضور یک کاتالیزور برای شکستن مولکول‌های اجزای سنگین نفت خام.

کروزن‌ها بخشی از سوخت‌های حاصل از تقطیر نفت خام که به‌ویژه از آن‌ها سوخت هواپیماها را استخراج می‌کنند. نفت چراغ که در گذشته برای روشنایی استفاده می‌شد، نیز جزِ کروزن‌ها است.

کروژن سازه‌ی ارگانیک سنگی حاصل از تجزیه‌ی بقایای دفن شده‌ی گیاهان و جانوران. گرما و فشار زیر زمین می‌تواند کروژن را «بپزد» و آن را به نفت تبدیل کند.

گاز با اثر گل‌خانه‌ای گاز موجود در جوّ زمین که به پدیده‌ی اثر گل‌خانه‌ای کمک می‌کند؛ مانند: بخار آب، دی‌اکسید کربن و متان.

گاز زغال سنگ گازی که بخش عمده‌ی آن از متان و هیدروژن حاصل از تقطیر زغال سنگ تشکیل شده است.

گاز طبیعی گازی که زیر زمین از بقایای مرده‌ی موجودات زنده‌ی دریایی در مدت زمان بسیار طولانی، مانند فرآیند تشکیل نفت خام، به دست می‌آید.

گرم شدن کره‌ی زمین گرم شدن تدریجی آب و هوای کل کره‌ی زمین به دلیل افزایش میزان گاز با اثر گل‌خانه‌ای در جوّ بر اثر مصرف سوخت‌های فسیلی.

گل حفاری ترکیبی از مایعات و مواد پودرشده که در سوراخ حفاری تزریق می‌کنند. این گل مته‌ی حفاری را روغن‌کاری و سرد می‌کند، آت و آشغال‌های حفاری را به طرف بالا می‌فرستد، فشار را در سوراخ حفاری در وضعیت متعادل نگه می‌دارد و از خطرات ناشی از ریزش یا فوران نفت می‌کاهد.

لوله‌های حفاری مجموع لوله‌های مخصوص حفاری که پشت سر هم به هم وصل می‌شوند تا به اعماق بسیار پایین زیر زمین برسند. مته در انتهای لوله‌های حفاری قرار دارد.

لیگنیت (زغال سنگ قهوه‌ای) زغال‌سنگی که کربن موجود در آن بسیار کم است و در لایه‌های نه چندان عمیق زیر زمین تشکیل شده است.

متان گاز قابل اشتعالی که به مصرف سوخت می‌رسد. متان جزء اصلی گاز طبیعی و از گازهای روده است. این گاز در روده‌ی جانوران بر اثر فرآیند هضم تولید می‌شود. این گاز نیز اثر گل‌خانه‌ای دارد.

مزرعه‌ی بادی مجموعه‌ای از توربین‌های بادی.

مشعل شعله‌ی ناشی از سوختن گازهای بدون مصرف در سر چاه نفت یا در پالایشگاه.

میعان مایعی که بر اثر تراکم بخار تشکیل می‌شود.

ناتَراوا حالت ماده‌ای که سیالاتی مانند مایعات و گاز، از آن نمی‌توانند عبور کنند.

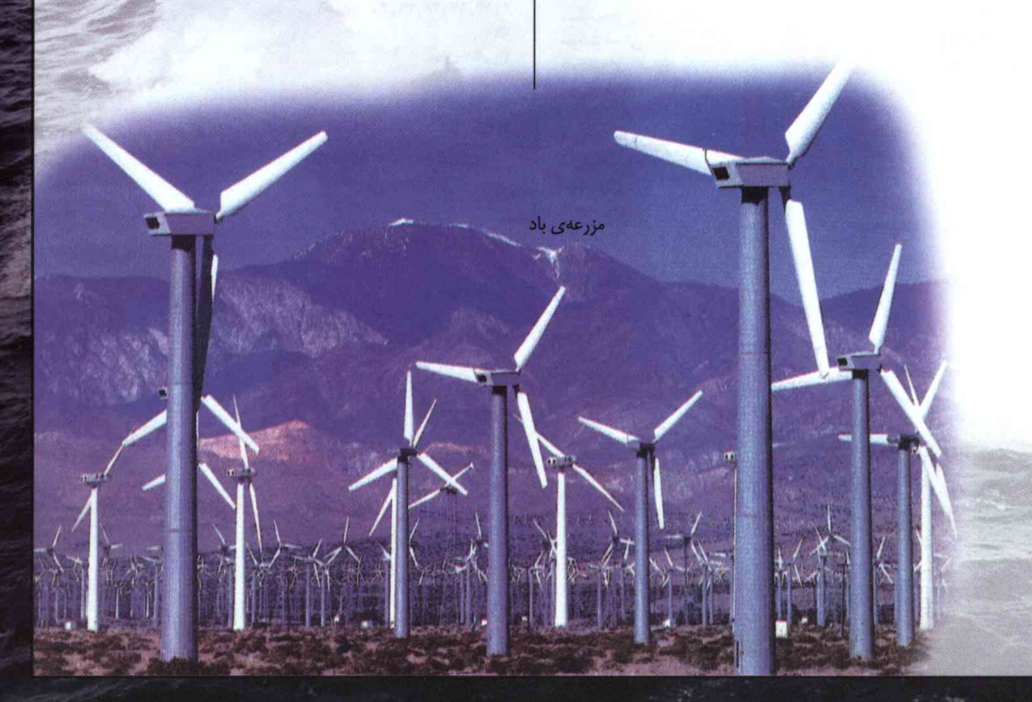
نفت خام نفت عمل‌آوری نشده‌ای که از زیر زمین به شکل مایعی کمابیش تیره و غلیظ خارج می‌شود.

نفت میعانی به بخش سبک‌تر و فرّار نفت خام، نفت میعانی می‌گویند.

نَفتِن‌ها هیدروکربن‌های سنگین دارای مولکول‌های حلقوی.

هوا ـ ژل (آئروژل) ماده‌ی جامد بسیار سبک که چگالی بسیار پایینی دارد و به طور مصنوعی از سیلیس و حلالی مایع مانند اتانول ساخته می‌شود.

هیدروکربن ترکیب شیمیایی که از اتم‌های هیدروژن و کربن تشکیل شده است.

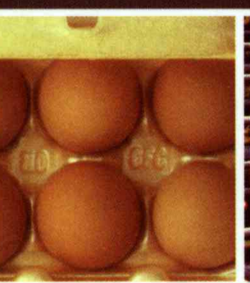
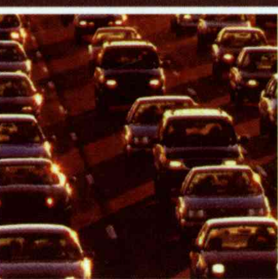


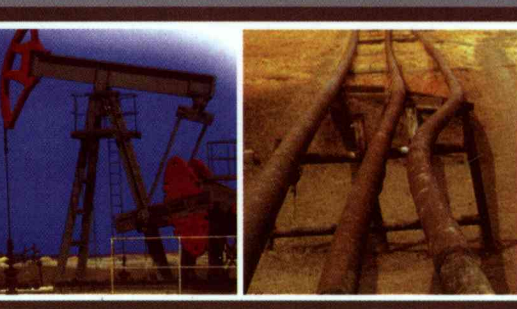
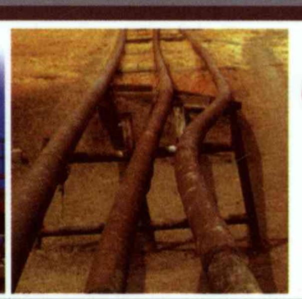
مزرعه‌ی باد

نمایه



در این کتاب با تاریخچه‌ی نفت، صنایع مرتبط با نفت، سیاست‌های نفتی و انرژی‌های جایگزین آن آشنا می‌شوید.


- نفت چگونه ماده‌ای است و چگونه تشکیل شده است؟
- نفت از چه زمانی مورد استفاده قرار گرفته است؟
- نفت چگونه زندگی انسان را تغییر داده است؟
- زندگی ما بدون نفت چگونه خواهد بود؟
- نفت چه استفاده‌هایی دارد؟
- نفت کی تمام می‌شود؟



محراب قلم
تهران / خیابان ۱۲ فروردین
خیابان شهدای ژاندارمری
پلاک ۱۰۴ تلفن: ۸۰ - ۶۶۴۹۰۸۷۹
نمابر: ۶۶۴۶۵۲۰۱ صندوق پستی: ۵۶۸-۱۳۱۴۵

۷۰۰۰ تومان

9786001034824